

# Efektivitas *Learning Cycle* 3E Berkonteks *Socioscientific Issues* terhadap Pemahaman Konsep dan Penjelasan Ilmiah Siswa Sekolah Dasar

Dita Setya Arini<sup>1</sup>, Sri Rahayu<sup>2</sup>, Sentot Kusairi<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Pendidikan Dasar-Universitas Negeri Malang

<sup>2</sup>Pendidikan Kimia-Universitas Negeri Malang

<sup>3</sup>Pendidikan Fisika-Universitas Negeri Malang

---

## INFO ARTIKEL

### Riwayat Artikel:

Diterima: 01-11-2019

Disetujui: 26-11-2020

### Kata kunci:

*learning cycle* 3E;  
*socioscientific issues*;  
*conceptual understanding*;  
*scientific explanation*;  
*pemahaman konsep*;  
*penjelasan ilmiah*

---

## ABSTRAK

**Abstract:** This study aims to determine the effectiveness of the 3E learning cycle model in the context of socioscientific issues on conceptual understanding and scientific explanations of grade V students on science content. This study used a quasi experimental approach with posttest only control group design. The subjects of this study were fifth grade students in two public schools in Kalipare sub-district, namely SDN A and SDN B. The research instruments consisted a conceptual test of 20 multiple choice questions ( $\alpha$  Cronbach's = 0,842) and 5 scientific explanation test with essay questions ( $\alpha$  Cronbach's = 0,882). The answers of scientific explanations are categorized using SOLO Taxonomy and tested by Cohen Kappa. Data analysis using ANOVA, Post Hoc further test and effect size. Product moment correlation test is used to see the correlation between understanding concepts and scientific explanations. The results of the study show that the 3E learning cycle model has socioscientific issues contexts that are effective in improving students' understanding of concepts and scientific explanations. Correlation analysis between understanding concepts and scientific explanations has a positive correlation.

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas model *learning cycle* 3E berkonteks *socioscientific issues* terhadap pemahaman konsep dan penjelasan ilmiah siswa kelas V pada muatan IPA. Penelitian ini menggunakan pendekatan *quasy eksperimental* dengan *posttest only control group design*. Subjek penelitian adalah siswa kelas V di dua sekolah negeri kecamatan Kalipare, yaitu SDN A dan SDN B. Instrumen penelitian terdiri dari tes pemahaman konsep 20 soal pilihan ganda dan 5 soal *essay* tes penjelasan ilmiah. Jawaban penjelasan ilmiah dikategorikan menggunakan Taksonomi SOLO dan diuji *Cohen Kappa*. Analisis data menggunakan uji ANOVA, uji lanjut *Post Hoc*, dan *effect size*. Uji *korelasi product moment* digunakan untuk melihat hubungan antara pemahaman konsep dan penjelasan ilmiah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model *learning cycle* 3E berkonteks *socioscientific issues* efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep dan penjelasan ilmiah siswa. Analisis korelasi antara pemahaman konsep dan penjelasan ilmiah memiliki hubungan positif.

---

## Alamat Korespondensi:

Sri Rahayu  
Pendidikan Dasar  
Universitas Negeri Malang  
Jalan Semarang 5 Malang  
E-mail: sri.rahayu.fmipa@um.ac.id

Berkembangnya sains dan teknologi menuntut siswa agar memiliki literasi sains. Hal ini dikarenakan perkembangan IPTEK yang dapat memengaruhi kehidupan sosial budaya masyarakat (Piliang, 2014). Tantangan abad 21 menuntut siswa agar memiliki literasi sains sebagai kunci utama (Kemendikbud, 2017; Nuangchalerm, 2009). Tiga kompetensi yang terdapat pada kemampuan literasi sains menurut Bybee *et al* (2009), yaitu (1) mengidentifikasi isu-isu ilmiah, (2) menjelaskan fenomena ilmiah, dan (3) menggunakan bukti ilmiah. Literasi sains dapat berkembang jika seseorang mampu menggunakan pengetahuan dan keterampilan yang dimiliki untuk memecahkan masalah sosial dalam kehidupan sehari-hari dengan sains (Holbrook dan Rannikmae, 2009; Seah, 2015; Braaten & Windschitl, 2011). Oleh karena itu, literasi sains dijadikan sebagai tujuan utama pembelajaran IPA (OECD, 2013; Osborne & Patterson, 2011; Nuangchalerm, 2009; Sadler & Zaidler, 2009 dan Holbrook & Rannikmae, 2009).

Tingkat literasi sains siswa Indonesia masih rendah. Hasil TIMMS (*Trends in International Mathematics and Science Study*) pada bidang Sains, Indonesia menempati ranking ke-45 dari 48 negara dengan skor 397. Menurut Rahmawati kemampuan penalaran siswa sebetulnya dapat dioptimalkan jika sifatnya rutin, dibiasakan, atau dekat dengan konteks sehari-hari. Analisis hasil PISA oleh Firman (2016) menunjukkan kelemahan siswa Indonesia dalam hal (1) mengaplikasikan konsep ke dalam situasi nyata, (2) menyatakan penjelasan ilmiah secara jelas dan (3) memahami secara eksplisit bukti yang diberikan. Rendahnya literasi sains siswa di Indonesia disebabkan oleh pembelajaran yang dilaksanakan masih kurang mengarah pada pengembangan kemampuan literasi sains (Rahayu, 2014), seperti kemampuan penjelasan ilmiah hanya berupa deskripsi tentang suatu fenomena (Braaten & Windschitl, 2011). Oleh karena itu, Firman (2016) menyarankan untuk melatih siswa dengan soal-soal penalaran dan pemecahan masalah.

Pemahaman konsep meliputi beberapa dimensi pada aspek kognitif. Berdasarkan taksonomi Bloom yang telah direvisi oleh Anderson dan Krathwolf, dimensi proses kognitif terdiri dari enam kriteria dari C1—C6 (Krathwolf, 2002) meliputi (1) mengingat (*remembering*), (2) memahami (*understanding*); (3) menerapkan (*applying*) analisis (*analyzing*); (5) evaluasi (*evaluating*); (6) mencipta (*creating*). Pemahaman konsep sebagai dasar pengetahuan untuk menguasai konteks. Sesuai tujuan Kurikulum 2013 (Permendikbud Nomor 57 tahun 2014) yaitu untuk mempersiapkan manusia Indonesia agar memiliki kemampuan hidup sebagai pribadi dan warga negara yang beriman, produktif, kreatif, inovatif, afektif serta mampu berkontribusi pada kehidupan masyarakat, berbangsa, bernegara, dan peradaban dunia.

Pemahaman konsep siswa melalui penyelidikan ilmiah dijadikan sebagai dasar agar siswa dapat menjelaskan fenomena secara ilmiah. Salah satu model pembelajaran berbasis penyelidikan pada bidang sains yang dapat diterapkan di sekolah dasar adalah *Learning Cycle* (LC) (Samatowa, 2011). Tahap LC 3E paling sederhana terdiri dari 3 langkah yaitu *exploration*, *explanation* dan *elaboration/aplication* (Fajaroh & Dasna, 2008; Marek, 2008; dan Samatowa, 2011). Pada fase *exploration* peran aktif siswa sangat penting untuk melakukan pengumpulan data secara akurat melalui pengamatan terhadap suatu fenomena. Selanjutnya, fase *explanation* siswa membangun makna konsep dari pengalaman, pengamatan dan data dengan menelaah sumber pustaka serta diskusi. Terakhir fase *elaboration* siswa didorong untuk menerapkan konsep yang baru dipelajari pada situasi yang berbeda. Pada fase terakhir ini diintegrasikan SSI sebagai konteks pembelajaran.

Pembelajaran yang berkonteks dapat membantu siswa dalam memahami konsep. Salah satu konteks yang dapat diterapkan pada pembelajaran sains adalah *socioscientific issues* (SSI) (Lindahl & Folkesson, 2016; Dani, 2011). SSI merupakan masalah yang menampilkan kontroversi sosial dengan konsep, prosedur dan teknologi yang berkaitan dengan sains (Sadler & Donnelly, 2006). Konteks SSI masuk pada dimensi literasi sains yang mencakup bidang-bidang aplikasi baik personal, sosial dan global antara lain, kesehatan, sumber daya alam, mutu lingkungan, bahaya dari perkembangan mutakhir sains dan teknologi (Rahayu, 2015). Pemahaman siswa terhadap sains bersifat dinamis karena merupakan hasil kontekstualisasi dari lingkungan sekitar dan bagaimana mereka menjelajahnya (Fitzgerald, 2011). Klosterman & Sadler (2010) menunjukkan hasil penelitian bahwa tanggapan siswa setelah perlakuan (integrasi SSI) lebih ilmiah dan lengkap. Kapurdewan & Roth (2016) menunjukkan hasil penelitian bahwa penalaran siswa meningkat setelah mendapat pembelajaran yang melatih pertanyaan SSI. Oleh karena itu, pelaksanaan pembelajaran yang berkonteks SSI dapat mendorong siswa dalam berdebat tentang isu sosial agar dapat meningkatkan pemahaman sekaligus menyusun penjelasan ilmiah.

Beberapa penelitian masih mengombinasikan penjelasan ilmiah dengan argumentasi. Penjelasan ilmiah dianalisis menggunakan rubrik CER (*claim, evidence, reasoning*) untuk mengukur keterampilan penjelasan ilmiah siswa (McNeil *et al*, 2006; Wang, 2014; Yang & Wang, 2013). Penelitian ini menggunakan Taksonomi SOLO untuk mengategorikan penjelasan ilmiah siswa. Alasannya pertama adalah struktur CER yang diadaptasi dari kriteria Toulmin (2003) lebih sesuai digunakan untuk mengukur kualitas argumentasi ilmiah. Kedua pentingnya membedakan antara praktik penjelasan (*explanation*) dengan argumentasi secara pedagogis karena tuntutan kognitif, linguistik dan epistemik untuk masing-masing praktik berbeda (Osborne & Patterson, 2011). Taksonomi SOLO (*Structure of Observed Learning Outcomes*) mengelompokkan tingkat kemampuan siswa pada lima level berbeda dan bersifat hirarkis, yaitu (1) level 0 prastruktural (*pre-structural*) siswa yang tidak dapat menggunakan data yang terkait dalam menyelesaikan suatu tugas; (2) level 1: unistruktural (*uni-structural*) siswa yang dapat menggunakan satu penggal informasi dalam merespon suatu tugas; (3) level 2: multistruktural (*multi-structural*) siswa yang dapat menggunakan beberapa penggal informasi tetapi tidak dapat menghubungkannya secara bersama-sama; (4) level 3: relasional (*relational*) siswa yang dapat memadukan penggalan-penggalan informasi yang terpisah untuk menghasilkan penyelesaian dari suatu tugas dan (5) level 4: *extended abstract* yaitu siswa yang dapat menghasilkan prinsip umum dari data terpadu yang dapat diterapkan untuk situasi baru (mempelajari konsep tingkat tinggi) (adaptasi dari Biggs dan Collis, 1982).

## METODE

Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian eksperimen semu (*quasy experimental design*) dengan *posttest only control group design*. Dalam penelitian ini terdapat tiga kelas yang ditetapkan sebagai subjek penelitian, yaitu kelas *learning cycle* 3E berkonteks SSI, kelas *learning cycle* 3E, dan kelas konvensional.

**Tabel 1. Quasy Experimental Posttest Only Control Group Design**

Kelompok	Perlakuan	Posttes
Eksperimen 1	X1	O
Eksperimen 2	X2	O
Kontrol	-	O

(Sumber: Creswell, 2012)

Keterangan:

X1 : Pembelajaran menggunakan *learning cycle* 3E berkonteks SSIX2 : Pembelajaran menggunakan *learning cycle* 3EO : Nilai *Posttest* siswa kelas eksperimen 1, 2, dan kontrol

Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik *convenience sampling*. Kelas dipilih tanpa randomisasi supaya tidak mengganggu kelas secara administratif (Yilmaz *et al*, 2011). Sampel yang digunakan adalah dua kelas V di SD Negeri A sebagai kelas eksperimen 1 ( $n=20$ ) dan 2 ( $n=20$ ), sedangkan satu kelas V di SD Negeri B sebagai kelas kontrol ( $n=16$ ). Data penelitian diperoleh dari hasil tes kemampuan awal, tes pemahaman konsep 20 soal pilihan ganda dan tes penjelasan ilmiah lima soal *essay*. Instrumen tes pemahaman konsep dan penjelasan ilmiah telah melalui uji validitas dan reliabilitas baik oleh ahli maupun secara empirik. Penjelasan ilmiah berupa soal *essay* maka harus diuji *Cohen Kappa* untuk menghindari subjektivitas dalam penilaian jawaban siswa. Koefisien kapa antara peneliti dengan *interrater* sebesar 0,784 ( $0,784 > 0,6$ ) sehingga berdasarkan analisis *interrater* dikatakan reliabel dan memiliki tingkat keabsahan yang dapat dipercaya (Kvalseth, 1989 dalam Stemler, 2001). Sebelum melakukan uji hipotesis, data terlebih dahulu melalui uji prasyarat normalitas menggunakan uji *Kolmogrov-Smirnov* dan homogenitas menggunakan *Levene's Test*. Proses analisis data menggunakan aplikasi yaitu *microsoft excel* dan *SPSS 22.0 for windows*.

Kemampuan awal siswa diuji beda menggunakan ANOVA untuk melihat kesetaraan sampel. Hipotesis diuji menggunakan ANOVA untuk melihat perbedaan pemahaman konsep dan penjelasan ilmiah dari siswa yang dibelajarkan menggunakan model *learning cycle* 3E berkonteks SSI, model *learning cycle* 3E dan konvensional. Skor penjelasan ilmiah siswa terlebih dahulu dikategorikan berdasarkan Taksonomi SOLO. Selanjutnya, untuk mengetahui model yang dapat memberi efektivitas yang signifikan dari ketiga kelas dilakukan uji lanjut *Post Hoc* menggunakan *Least Square Difference (LSD)*. Uji *effect size* bertujuan untuk mengidentifikasi kekuatan hasil interpretasi tentang perbedaan hubungan antar variabel dalam penelitian kuantitatif. Interpretasi nilai *effect size* (adaptasi dari Becker, 2000) terdiri dari tiga kategori, yaitu rendah (0—0,2), sedang (0,3—0,7), dan tinggi (0,8—2,0).

## HASIL

### Analisis Kemampuan Awal Siswa

Data kemampuan awal siswa diperoleh sebelum melakukan intervensi. Hasil nilai Sig uji *Kolmogorov-Smirnov* menunjukkan data kemampuan awal siswa terdistribusi normal, yaitu kelas eksperimen I ( $0,200 > 0,05$ ), eksperimen II ( $0,200 > 0,05$ ), dan kelas kontrol ( $0,200 > 0,05$ ), sedangkan hasil uji *Levene's* menunjukkan data kemampuan awal homogen. Ketiga kelas sampel menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,141 ( $0,141 > 0,05$ ).

Hasil rata-rata skor kelas eksperimen I, eksperimen II, dan kelas kontrol secara berturut-turut adalah 6,43, 6,38 dan 6,31. Uji beda dianalisis menggunakan analisis varian (ANOVA) dengan bantuan *IBM SPSS Statistic 22 for windows*. Nilai probabilitas signifikansi antara kelas eksperimen I, eksperimen II, dan kelas kontrol sebesar 0,983 ( $0,983 > 0,05$ ). Hasil tersebut menunjukkan bahwa nilai muatan IPA dari ketiga kelas memiliki kemampuan awal yang sama pada KD 3.7 menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan suhu dan wujud benda dalam kehidupan sehari-hari.

### Analisis Pemahaman Konsep Siswa

Data pemahaman konsep siswa diperoleh setelah melakukan intervensi dari nilai *posttest*. Hasil nilai Sig uji *Kolmogorov-Smirnov* menunjukkan data pemahaman konsep siswa terdistribusi normal, yaitu kelas eksperimen I ( $0,200 > 0,05$ ); eksperimen II ( $0,088 > 0,05$ ), dan kelas kontrol ( $0,200 > 0,05$ ). Hasil uji *Levene's* menunjukkan data pemahaman konsep homogen. Ketiga kelas sampel menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,141 ( $0,141 > 0,05$ ).

**Tabel 2. Persentase Rata-rata Skor Tes Pemahaman Konsep Siswa pada Materi Siklus Air**

Kelas	Rata-rata skor	Persentase jawaban benar siswa (%)
Eksperimen I	15,25	76,25%
Eksperimen II	13,25	66,25%
Kontrol	10,94	54,69%

Berdasarkan tabel 2 di atas, dapat diketahui bahwa persentase jawaban benar siswa terbanyak adalah siswa yang dibelajarkan dengan *learning cycle* 3E berkonteks SSI. Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa nilai probabilitas signifikansi variabel pemahaman konsep siswa pada materi siklus air sebesar 0,000 ( $0,000 < 0,05$ ), sehingga  $H_{(0)}$  ditolak dan  $H_{(1)}$  diterima. Artinya, terdapat perbedaan yang signifikan antara siswa yang dibelajarkan dengan *learning cycle* 3E berkonteks SSI pada kelas eksperimen 1, *learning cycle* 3E pada kelas eksperimen II dan pembelajaran sesuai buku siswa (5M) pada kelas kontrol.

Uji lanjut *Post Hoc* menggunakan *Least Square Difference (LSD)* untuk mengetahui kelas yang memiliki perbedaan yang nyata. Model *learning cycle* 3E berkonteks SSI lebih efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi siklus air dibanding model *learning cycle* 3E dengan nilai signifikansi 0,034 (*sig.*  $< 0,05$ ). Model *learning cycle* 3E berkonteks SSI lebih efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi siklus air dibanding model konvensional dengan nilai signifikansi 0,000 (*sig.*  $< 0,05$ ), sedangkan model *learning cycle* 3E lebih efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi siklus air dibanding model konvensional dengan nilai signifikansi 0,021 (*sig.*  $< 0,05$ ). Kesimpulannya, model *learning cycle* 3E berkonteks SSI paling efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa.

**Tabel 3. Nilai Effect Size Pemahaman Konsep Siswa**

Kelas	Kelas	effect size	Kriteria
LC 3E + SSI	LC 3E	0,7	Sedang
	Konvensional	1,2	Tinggi
LC 3E	Konvensional	0,7	Sedang

Analisis *effect size* menunjukkan bahwa model *learning cycle* 3E berkonteks SSI memberi pengaruh yang besar dibanding dengan pembelajaran konvensional.

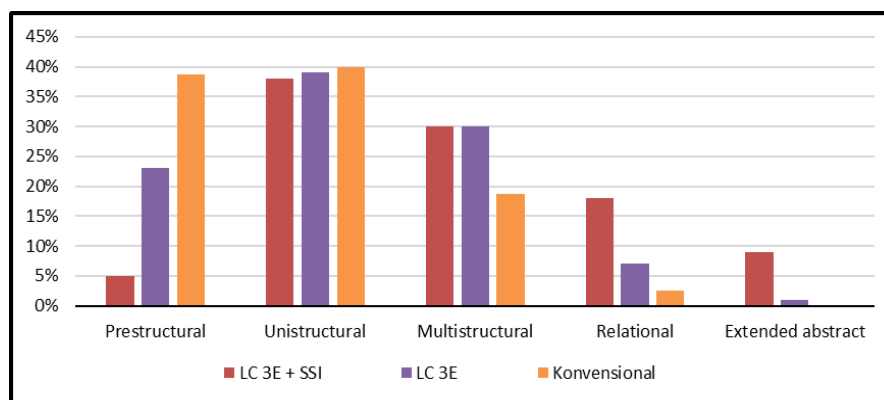
#### Analisis Penjelasan Ilmiah Siswa

Data penjelasan ilmiah siswa diperoleh setelah melakukan intervensi dari nilai *posttest*. Hasil nilai Sig uji *Kolmogorov-Smirnov* menunjukkan data penjelasan ilmiah siswa terdistribusi normal, yaitu kelas eksperimen I ( $0,121 > 0,05$ ), eksperimen II ( $0,120 > 0,05$ ), dan kelas kontrol ( $0,091 > 0,05$ ), sedangkan hasil uji *Levene's* menunjukkan data penjelasan ilmiah homogen. Ketiga kelas sampel menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,356 ( $0,356 > 0,005$ ).

**Tabel 4. Persentase Jawaban Penjelasan Ilmiah pada Tingkat Taksonomi SOLO**

Kelas	Rata-rata skor	Persentase Penjelasan Ilmiah Siswa pada Tingkatan Taksonomi SOLO (%)				
		<i>Prestructural</i>	<i>Unistructural</i>	<i>Multistructural</i>	<i>Relational</i>	<i>Extended abstract</i>
Eksperimen I	9,40	5	38	30	18	9
Eksperimen II	6,20	23	39	30	7	1
Kontrol	4,25	39	40	19	3	0

Berdasarkan tabel 5 di atas, dapat diketahui bahwa kelas eksperimen I yaitu siswa yang dibelajarkan dengan model *learning cycle* 3E berkonteks SSI, sembilan siswa mampu menyusun penjelasan ilmiah sampai pada tahap *extended abstract*. Pada kelas eksperimen II yaitu siswa yang dibelajarkan dengan model *learning cycle* 3E, hanya seorang siswa yang dapat menyusun penjelasan ilmiah sampai pada tahap *extended abstract*. Sementara itu, pada kelas kontrol dengan model pembelajaran konvensional, hanya tiga siswa yang mampu menyusun penjelasan ilmiah sampai pada tahap *relational*. Berikut hasil persentase penjelasan ilmiah siswa berdasarkan kategori Taksonomi SOLO.



**Gambar 1. Persentase Kemampuan Penjelasan Ilmiah Siswa Berdasarkan Tingkatan Taksonomi SOLO**

Hasil uji ANOVA menunjukkan nilai probabilitas signifikansi untuk variabel penjelasan ilmiah siswa pada materi siklus air sebesar 0,000 ( $0,000 < 0,05$ ), sehingga  $H_{(0)}$  ditolak dan  $H_{(1)}$  diterima. Artinya, terdapat perbedaan yang signifikan antara siswa yang dibelajarkan dengan *learning cycle* 3E berkonteks SSI pada kelas eksperimen I, *learning cycle* 3E pada kelas eksperimen II dan pembelajaran sesuai buku siswa (5M) pada kelas kontrol.

Uji lanjut *Post Hoc* menggunakan *Least Square Difference (LSD)* untuk mengetahui kelas yang memiliki perbedaan yang nyata. Model *learning cycle* 3E berkonteks SSI lebih efektif untuk meningkatkan penjelasan siswa pada materi siklus air dibanding model *learning cycle* 3E dengan nilai signifikansi 0,000 (*sig.*  $< 0,05$ ). Model *learning cycle* 3E berkonteks SSI lebih efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi siklus air dibanding model konvensional dengan nilai signifikansi 0,000 (*sig.*  $< 0,05$ ). Sementara itu, model *learning cycle* 3E lebih efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi siklus air dibanding model konvensional dengan nilai signifikansi 0,036 (*sig.*  $< 0,05$ ). Kesimpulannya bahwa model *learning cycle* 3E berkonteks SSI paling efektif untuk meningkatkan penjelasan ilmiah siswa.

**Tabel 5. Nilai Effect Size Penjelasan Ilmiah Siswa**

Kelas	Kelas	effect size	Kriteria
LC 3E + SSI	LC 3E	1,0	Sedang
	Konvensional	1,4	Tinggi
LC 3E	Konvensional	0,7	Sedang

Analisis *effect size* menunjukkan bahwa model *learning cycle* 3E berkonteks SSI memberi pengaruh yang besar dibanding dengan pembelajaran *learning cycle* 3E dan pembelajaran konvensional. Hasil uji *korelasi product moment* dapat dilihat pada tabel 6 melalui tabel *correlation*.

### Hubungan Antara Pemahaman Konsep dan Penjelasan Ilmiah

**Tabel 6. Tabel Correlation**

		Pemahaman Konsep	Penjelasan Ilmiah
Pemahaman konsep	Pearson Correlation	1	.694**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	56	56
Penjelasan ilmiah	Pearson Correlation	.694**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	56	56

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Berdasarkan tabel 7 di atas, diperoleh nilai korelasi sebesar 0,694. Artinya, besar korelasi atau hubungan antara variabel pemahaman konsep dan penjelasan ilmiah sebesar 0,694 dengan kriteria kuat. Tanda dua bintang (\*\*) artinya korelasi signifikan hingga pada angka 0,01. Tabel 7 di atas menunjukkan hubungan variabel pemahaman konsep dan penjelasan ilmiah secara signifikan karena nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,000 ( $0,000 < 0,01$ ). Arah korelasi dapat dilihat dari angka koefisien korelasi hasilnya positif atau negatif. Sesuai dengan hasil analisis, koefisien korelasi bernilai positif yaitu 0,694 maka korelasi kedua variabel bersifat searah. Artinya, jika pemahaman konsep tinggi, maka penjelasan ilmiah juga tinggi. Secara umum, korelasi atau hubungan antara pemahaman konsep dan penjelasan ilmiah adalah kuat, signifikan, dan searah.

## PEMBAHASAN

### Pengaruh *Learning Cycle* 3E Berkonteks *Socioscientific Issues* terhadap Pemahaman Konsep

Model *learning cycle* 3E berkonteks SSI efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa. Terdapat perbedaan rata-rata skor antara siswa yang dibelajarkan dengan model *learning cycle* 3E berkonteks SSI, model *learning cycle* 3E dan model konvensional. Rata-rata skor tertinggi diperoleh oleh siswa yang dibelajarkan dengan model *learning cycle* 3E berkonteks SSI. Pada tahap *exploration* siswa secara aktif berdiskusi bersama kelompoknya untuk memperoleh pengetahuan. Kegiatan penyelidikan penting dilakukan untuk membangun pengetahuan. Siswa berdiskusi bersama kelompok untuk membentuk konsep awal secara mandiri (Jack, 2017). Siswa mengeksplorasi dampak pembalakan liar melalui pengamatan pada dua botol, yaitu botol A yang telah ditanami tumbuhan dan botol B hanya tanah saja. Pada tahap *explanation* siswa menghubungkan data yang diperoleh dengan teori pada sumber belajar siswa. Siswa membaca teks “Peran Tumbuhan” dan berdiskusi bersama kelompok untuk mengerjakan pertanyaan-pertanyaan di LKS yang dapat mengarahkan siswa untuk memperoleh konsep yang benar (Jack, 2017).

Pada tahap *elaboration* siswa diberikan artikel SSI sebagai konteks pembelajaran. SSI dapat digunakan untuk mengeksplisitkan pemahaman konsep siswa (Karahen & Roehrig, 2016) supaya menghasilkan pemahaman yang permanen (Jack, 2017). SSI digunakan dalam pembelajaran *learning cycle* 3E diawali dengan menyajikan informasi tentang isu-isu yang ada di sekitar kehidupan siswa yang sesuai dengan materi yang telah dipelajari. Salah satu isu yang disajikan adalah tentang dampak berkurangnya pohon di hutan terhadap siklus air. Siswa dapat menjawab bahwa dampak negatif pembalakan liar adalah

tidak ada air yang dapat tersimpan ke dalam tanah. Sesuai dengan artikel SSI yang disajikan diperoleh fakta bahwa selain pembalakan liar, alih fungsi hutan sebagai lahan pertanian menyebabkan pohon-pohon di hutan berkurang dalam jumlah banyak.

Hasil penelitian Jack (2017), Ajaja (2013), Yilmaz *et al* (2011), Sulisworo & Sutaji (2017) dan Uyanik (2016) menunjukkan bahwa pemahaman konsep siswa yang dibelajarkan dengan model *learning cycle* lebih efektif dari pada model konvensional. Yilmaz *et al* (2011) mengombinasikan *learning cycle* dengan diskusi hipotesis/prediksi (HPD-LC). Kelebihan penelitian tersebut pemahaman konsep siswa diukur pada tiga periode *pretest*, *posttest* dan satu bulan setelahnya, sehingga tingkat retensi siswa melalui pembelajaran *learning cycle* dapat diketahui. Akan tetapi, penelitian tersebut tidak menjelaskan kesetaraan ketiga kelompok sampel. Pada penelitian ini peneliti mengeksplisitkan SSI sebagai konteks sehingga model *learning cycle* 3E berkonteks SSI paling efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa dari ketiga sampel. Morris (2014) dan Sakschewski (2014) menyatakan bahwa dengan diskusi SSI dapat mengarahkan siswa untuk memahami konsep yang telah dimiliki sebagai konteks materi yang sedang dipelajari. Hasil penelitian ini memperkuat penelitian terdahulu yang mengintegrasikan SSI sebagai konteks pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa (Karahana & Roehrig, 2016; Klosterman & Sadler, 2010; Sadler & Donnelly, 2006).

### **Pengaruh *Learning Cycle* 3E Berkonteks *Socioscientific Issues* terhadap Penjelasan Ilmiah**

Model *learning cycle* 3E berkonteks SSI efektif untuk meningkatkan penjelasan ilmiah siswa. Terdapat perbedaan rata-rata skor antara siswa yang dibelajarkan dengan model *learning cycle* 3E berkonteks SSI, model *learning cycle* 3E dan model konvensional. Persentase penjelasan ilmiah siswa paling banyak pada kategori *uninstructional*, baik dari kelas eksperimen I, eksperimen II dan konvensional. Siswa tidak memberikan suatu konsep yang utuh dengan menyebutkan penyebab berkurangnya cadangan air tanah karena berkurangnya daerah resapan. Brateen dan Wildschilt (2011) menegaskan bahwa siswa lebih mendeskripsikan fenomena yang terjadi dari pada menjelaskan mengapa atau bagaimana fenomena tersebut dapat terjadi. Berdasarkan penjelasan ilmiah siswa yang masuk pada kategori *multistructural* siswa dapat mengungkapkan dua konsep yang relevan, yaitu (1) berkurangnya daerah resapan air hujan dan (2) peranan hutan terhadap siklus air. Pada kategori *relational* siswa sudah mampu mengungkapkan dua konsep yang relevan tentang penyebab berkurangnya sumber air, yaitu akibat berkurangnya daerah resapan dan pengeboran sumur artesis dengan penjelasan yang lebih lengkap. Sementara itu, kategori penjelasan ilmiah *extended abstract* siswa sudah mampu mengungkapkan beberapa aspek yang relevan, yaitu (1) siswa memberikan contoh penyebab berkurangnya daerah resapan, (2) siswa dapat menyebutkan penyebab berkurangnya cadangan air, (3) siswa dapat menjelaskan dampak berkurangnya pohon di hutan menggunakan konsep siklus air, dan (4) siswa dapat memberikan solusi agar sumber air dapat terus tersedia, misalnya dengan pembuatan biopori.

Hasil ini sesuai dengan penelitian Berland & Reiser, 2008; McNeil & Krajcik (2006) yang menyatakan bahwa untuk mengajarkan siswa dalam menyusun penjelasan ilmiah yang lebih baik diperlukan pembelajaran yang mengeksplisitkan penjelasan ilmiah. Ketika membahas jawaban penjelasan ilmiah setelah fase *application*, siswa dibiasakan untuk memberi skor sesuai level Taksonomi SOLO bersama guru. Siswa yang dibelajarkan dengan model *learning cycle* 3E berkonteks SSI dapat mencapai tingkatan *extended abstract* memiliki persentase lebih besar daripada siswa yang dibelajarkan dengan model *learning cycle* 3E. Hasil ini sesuai dengan penelitian Mahanani, Rahayu, & Fajaroh (2019) yang mengintegrasikan SSI dalam pembelajaran untuk meningkatkan penjelasan ilmiah, sedangkan siswa yang dibelajarkan dengan model konvensional hanya sampai pada tingkatan *relational*. Penelitian Soobard & Rannikmae (2015) yang mengategorikan penjelasan ilmiah menggunakan Taksonomi SOLO memperoleh hasil bahwa tanggapan siswa pada level *extended abstract* paling sedikit. Penelitian tersebut menggunakan tes yang berbasis konteks, namun untuk menarik kesimpulan memiliki keterbatasan karena menggunakan sampel yang berbeda jenjang, yaitu kelas X dan XI. Siswa yang dibelajarkan dengan model *learning cycle* 3E memiliki persentase lebih besar dibandingkan dengan model konvensional. Hasil penelitian ini memperkuat penelitian terdahulu yang mengintegrasikan SSI sebagai konteks pembelajaran untuk meningkatkan penjelasan ilmiah siswa (Klosterman & Sadler, 2010).

### **Hubungan antara Pemahaman Konsep dengan Penjelasan Ilmiah**

Hasil analisis korelasi menunjukkan hasil bahwa terdapat hubungan positif yang signifikan antara pemahaman konsep dan kemampuan penjelasan ilmiah siswa kelas V di SD Negeri A dan SD Negeri B. Berdasarkan hasil tersebut dapat diartikan bahwa jika pemahaman konsep tinggi, maka penjelasan ilmiah juga tinggi. Mengembangkan pemahaman terhadap suatu konsep perlu dimiliki siswa sebagai modal dalam mengungkapkan pemikirannya. Karena penjelasan ilmiah dapat mengungkapkan pemikiran siswa (Wu & Wu, 2011). Lombardi *et al* (2016) menyatakan pemahaman merupakan bagian dari penjelasan ilmiah.

Hasil penelitian ini didukung oleh McNeill (2009) dan McNeill & Krajcik (2006) bahwa dengan pemahaman konsep yang baik akan membangun penjelasan ilmiah yang lebih baik karena menurut Plummer (2010) untuk mengajarkan penjelasan ilmiah dimulai dari observasi dan pembentukan konsep. Penggunaan SSI pada tahap *elaboration* sebagai konteks pembelajaran juga dapat mengarahkan siswa untuk menghubungkan konsep yang dimiliki siswa untuk menyelesaikan masalah dengan mempertimbangkan aspek sosial, ekonomi, etika, dan moral (Sadler, 2009; Klosterman & Sadler, 2010; Karahana & Roehrig, 2016).

## SIMPULAN

Berdasarkan uraian pembahasan di atas, dapat ditarik kesimpulan antara lain sebagai berikut. Model *learning cycle* 3E berkonteks SSI lebih efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa jika dibandingkan dengan model *learning cycle* 3E dan model konvensional pada materi siklus air. Keefektifan model *learning cycle* 3E berkonteks SSI untuk meningkatkan pemahaman konsep ditentukan dari tingginya nilai tes pemahaman konsep yang dibelajarkan dengan model *learning cycle* 3E berkonteks SSI dibandingkan dengan siswa yang dibelajarkan dengan model *learning cycle* 3E dan siswa yang dibelajarkan dengan model konvensional.

Model *learning cycle* 3E berkonteks SSI lebih efektif untuk meningkatkan kemampuan penjelasan ilmiah siswa jika dibandingkan dengan model *learning cycle* 3E dan model konvensional pada materi siklus air. Keefektifan model *learning cycle* 3E berkonteks SSI untuk meningkatkan pemahaman konsep ditentukan dari tingginya skor tes kemampuan penjelasan ilmiah siswa yang dibelajarkan dengan model *learning cycle* 3E berkonteks SSI dibandingkan dengan siswa yang dibelajarkan dengan model *learning cycle* 3E dan siswa yang dibelajarkan dengan model konvensional.

Pemahaman konsep siswa memiliki hubungan positif yang signifikan dengan dengan kemampuan penjelasan ilmiah siswa. Keterhubungan pemahaman konsep dan penjelasan ilmiah ditentukan dari nilai pemahaman konsep yang diperoleh dengan jumlah skor penjelasan ilmiah yang diperoleh siswa. Jika nilai pemahaman konsep tinggi maka jumlah skor penjelasan ilmiah semakin tinggi. Sedangkan jika nilai pemahaman konsep rendah maka jumlah skor penjelasan ilmiah semakin rendah.

Berdasarkan pembahasan dan kesimpulan di atas, maka peneliti memberikan saran sebagai tindak lanjut sebagai berikut. Bagi guru disarankan untuk menerapkan model pembelajaran *learning cycle* 3E khususnya pada muatan IPA dengan mengombinasikan SSI sebagai konteks pembelajaran. Harapannya agar dapat membantu meningkatkan pemahaman konsep dan melatih kemampuan penjelasan ilmiah. Penggunaan SSI sebagai konteks dalam pembelajaran dapat diterapkan pada tema yang bermuatan IPA yang berhubungan dengan isu-isu sosial di masyarakat, misalnya makanan sehat, ekosistem, dan pencemaran udara.

Bagi peneliti selanjutnya disarankan agar dapat mengembangkan model pembelajaran *learning cycle* 3E berkonteks SSI dengan materi yang lain seperti disebutkan di atas. Peneliti selanjutnya juga dapat mengembangkan penelitian yang sejenis dengan memodifikasi sampel dan metode penelitian yang berbeda. Bagi pengembang bahan ajar disarankan untuk memasukkan konteks SSI ke dalam muatan IPA sebagai pendukung untuk meningkatkan pemahaman konsep dan melatih penjelasan ilmiah pada siswa. Harapannya dengan SSI siswa dapat memahami fenomena yang terjadi di masyarakat sesuai dengan konten sains.

## DAFTAR RUJUKAN

- Ajaja, O. P. (2013). Which Way Do We Go in Biology Teaching? Lecturing, Concept Mapping, Cooperative Learning or Learning Cycle?. *Electronic Journal of Science Education*, 17(1).
- Alameh, S., & Abd-El-Khalick, F. (2018). Towards a Philosophically Guided Schema for Studying Scientific Explanation in Science Education. *Science & Education*, 27(9-10), 831—861.
- Biggs, J., & Collis, K. (1989). Towards a Model of School-Based Curriculum Development and Assessment Using the SOLO Taxonomy. *Australian Journal of Education*, 33(2), 151—163.
- Braaten, M., & Windschitl, M. (2011). Working Toward a Stronger Conceptualization of Scientific Explanation for Science Education. *Science Education*, 95(4), 639—669.
- Bybee, R., McCrae, B., & Laurie, R. (2009). PISA 2006: An Assessment of Scientific Literacy. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(8), 865—883.
- Creswell, J. (2012). *Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research Fourth Edition*. Boston: Pearson Education Inc.
- Dani, D. (2011). Sustainability as a Framework for Analyzing Socioscientific Issues. *International Electronic Journal of Environmental Education*, 1(2), 113—128.
- Fajaroh, F., & Dasna, I W. (2008). *Pembelajaran dengan Model Siklus Belajar (Learning Cycle)*. Malang: Jurusan Kimia FMIPA UM.
- Fitzgerald, A. (2014). *Learning and Teaching Primary Science*. Cambridge: University Press.
- Holbrook, J., & Rannikmae, M. (2009). The meaning of scientific literacy. *International Journal of Environmental and Science Education*, 4(3), 275—288.
- Jack, G. U. (2017). The Effect of Learning Cycle Constructivist-Based Approach on Students' Academic Achievement and Attitude towards Chemistry in Secondary Schools in North-Eastern Part of Nigeria. *Educational Research and Reviews*, 12(7), 456—466.
- Karahan, E., & Roehrig, G. (2016). Secondary School Students' Understanding of Science and their Socioscientific Reasoning. *Research in Science Education*, 47(4), 755—782.
- Karpudewan, M., & Roth, W. M. (2018). Changes in Primary Students' Informal Reasoning During an Environment-Related Curriculum on Socio-Scientific Issues. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 16(3), 401—419.

- Karhwolf, D. R., & Anderson, W. (2002). *A Revision of Bloom Taxonomy: An Overview Theory into Practice*. The Ohio State University.
- Kemendikbud. (2017). *Materi Pendukung Literasi Sains*. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan: Jakarta.
- Klosterman, M. L. & Sadler, T. D. (2010). Multi-level Assessment of Scientific Content Knowledge Gains Associated with Socioscientific Issues-based Instruction. *International Journal of Science Education*, 32(8), 1017–1043
- Lindah, M. G., & Folkesson, A. M. (2016). Attitudes and Language Use in Group Discussions on Socio-Scientific Issues. *EURASIA Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 12(2).
- Lombardi, D., Brandt, C. B., Bickel, E. S., & Burg, C. 2016. Students' Evaluations about Climate Change. *International Journal of Science Education*, 38(8), 1392—1414.
- Marek, E. A. (2008). Why the Learning Cycle?. *Journal of Elementary Science Education*, 20(3), 63.
- McNeill, K. L., & Krajcik, J. (2006). Supporting Students' Construction of Scientific Explanation through Generic Versus Context-Specific Written Scaffolds. *In Annual meeting of the American Educational Research Association*.
- McNeill, K. L. 2009. Teachers' Use of Curriculum to Support Students in Writing Scientific Argument to Explain Phenomena. *Science Education*, 93, 233—268.
- Nuangchalerm, P. 2009. Development of Socioscientific Issues-Based Teaching for Preservice Science Teachers. *Journal of Social Sciences*, 5(3), 239—243.
- Mahanani, I., Rahayu, S., & Fajaroh, F. (2019). Pengaruh Pembelajaran Inkuiri Berkonteks Socioscientific Issues terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Scientific Explanation. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 3(1), 53—68.
- Morris, H. (2014). It's Still Science but Not Like Normal Science: Girls' Responses to the Teaching of Socio-Scientific Issues. *School Science Review*, 96(355), 105—111.
- Osborne, J. F., & Patterson A. (2011). Scientific Argument and Explanation: A Necessary Distinction?. *Science Education*, 627—638.
- Piliang, Y. M. (2014). Transformasi Budaya Sains dan Teknologi: Membangun Daya Kreativitas. *Jurnal Sisioteknologi*, 13(2), 76—83
- Rahayu, S. (2014). Menuju Masyarakat Berliterasi Sains: Harapan dan Tantangan Kurikulum 2013. Makalah disajikan dalam *Seminar Nasional Kimia dan Pembelajaran (SNKP) 2014, Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Malang, 6 September 2014*.
- Sadler, T. D., & Zeidler, D. L. (2009). Scientific Literacy, PISA, and Socioscientific Discourse: Assessment for Progressive Aims of Science education. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(8), 909—921.
- Sadler, T. D. & Donnelly, L. A. (2006). Socioscientific Argumentation: The Effects of Content Knowledge and Morality. *International Journal of Science Education*, 28(12), 1463—1488.
- Sakschewski, M., Eggert, S., Schneider, S., & Bögeholz, S. (2014). Students' Socioscientific Reasoning and Decision-Making on Energy-Related Issues—Development of a Measurement Instrument. *International Journal of Science Education*, 36(14), 2291—2313.
- Samatowa, U. (2011). *Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar*. Jakarta: Indeks.
- Seah, L. H. (2015). Understanding the Conceptual and Language Challenges Encountered by Grade 4 Students when Writing Scientific Explanations. *Research in Science Education*, 46(3), 413—437.
- Soobard, R., & Rannikmae, M. 2015. Examining Curriculum Related Progress Using a Context-Based Test Instrument – A Comparison of Estonian Grade 10 and 11 Students. *Science Education International*, 26(3), 263—283.
- Stemler, S. (2001). An Overview of Content Analysis. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 7(17), 137—146.
- Sulisworo, D., & Sutadi, N. 201). Science Learning Cycle Method to Enhance the Conceptual Understanding and the Learning Independence on Physics Learning. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, 6(1), 64—70.
- Uyanik, G. A. (2016). Effect of Learning Cycle Approach-Based Science Teaching on Academic Achievement, Attitude, Motivation, and Retention. *Universal Journal of Educational Research*, 4(5), 1223—1230.
- Wang, Chia-Yu. (2014). Scaffolding Middle School Students' Construction of Scientific Explanations: Comparing a Cognitive Versus a Metacognitive Evaluation Approach. *International Journal of Science Education*, 37(2), 237—271.
- Wu, H. K., & Wu, C. L. (2011). Exploring the Development of Fifth Graders' Practical Epistemologies and Explanation Skills in Inquiry-Based Learning Classrooms. *Research in Science Education*, 41(3), 319—340.
- Yang, H. T., & Wang, K. H. (2013). A Teaching Model for Scaffolding 4<sup>th</sup> Grade Students' Scientific Explanation Writing. *Research Science Education*.
- Yilmaz, D., Tekkaya, C., & Sungur, S. (2011). The Comparative Effect of Prediction/Discussion-Based Learning Cycle, Conceptual Change Text, and Traditional Instruction on Student Understanding Genetic. *International Journal of Science Education*, 33(5), 607—628.