

## PENGARUH PENDEKATAN *SOCIO-SCIENTIFIC ISSUES* BERBASIS STEM TERHADAP LITERASI SAINS SISWA

### *THE EFFECT OF STEM BASED SOCIO-SCIENTIFIC ISSUES APPROACH ON SCIENTIFIC LITERACY OF STUDENTS*

Oleh: Thifli Habibi Nur Salim Nava & Zuhdan Kun Prasetyo  
Pendidikan IPA FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta  
e-mail: thiflihabibi@gmail.com

#### **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pendekatan *socio-scientific issues* (SSI) berbasis *science, technology, engineering, and mathematics* (STEM) pada pembelajaran IPA terhadap literasi sains siswa SMP. Jenis penelitian ini adalah penelitian *quasy experimental* dengan *non equivalent pretest-posttest control group design*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh kelas VII SMP Negeri 3 Depok yang terdiri dari empat kelas (VII A, VII B, VII C, dan VII D) tahun pelajaran 2017/2018. Sampel ditentukan dengan teknik *cluster random sampling*. Subjek penelitian ini adalah kelas VII B sebagai kelas eksperimen dan VII D sebagai kelas kontrol. Instrumen penelitian yang digunakan yakni (1) soal *pretest* dan *posttest* literasi sains siswa (2) lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran. Uji hipotesis secara parametrik dianalisis melalui *independent sample T-test*. Besar pengaruh dalam penelitian ini dianalisis dengan uji Cohen's *d effect size*. Hasil uji hipotesis menunjukkan bahwa nilai sig. (2-tailed) pada *independent sample T-test* diperoleh sebesar 0,000 {sig. (2-tailed) <  $\frac{1}{2} \alpha$ }. Besar pengaruh diukur dengan perhitungan Cohen's *d effect size* sebesar 1,19 yang termasuk dalam kategori tinggi, sehingga dapat disimpulkan bahwa pembelajaran IPA dengan pendekatan SSI berbasis STEM berpengaruh secara signifikan terhadap literasi sains siswa SMP.

Kata kunci: *socio-scientific issue*, STEM, Literasi Sains

#### **Abstract**

*This research aimed at knowing the effect of science, technology, engineering and mathematics (STEM) based socio-scientific issues (SSI) approach on scientific literacy of junior high school students in learning science. The research is a quasy experimental research with non equivalent pretest-posttest control group design. The population was all of the 7th grade students (four class) of SMPN 3 Depok in the academy year of 2017/2018. The sample was chosen by using cluster random sampling. The subject of the research was the class of VII B as the experimental class and the class of VII D as the control class. The instruments of the research were: 1) pretest & posttest questions about science literacy 2) observation sheet on learning process. The hypothesis was analyzed by using independent sample T-test. The influences of the research was analyzed by using Cohen's d effect size. The hypothesis analysis showed that the score sig (2 tailed) on independent sample T-test gained was 0,000 {sig.(2tailed) <  $\frac{1}{2} \alpha$ }. The effect was tested by using Cohen's d effect size 1,19 which was included in high category. Thus, it can be concluded that the science learning process using STEM based SSI approach gave an significantly effect to the Junior High School Students' literacy on science.*

*Key words: socio-scientific issue, STEM, scientific literacy*

## **PENDAHULUAN**

Pendidikan disampaikan melalui banyak hal, salah satunya melalui proses pembelajaran di sekolah yang dalam konteks ini adalah pembelajaran IPA. Karena tuntutan zaman dan globalisasi yang makin kompetitif, maka perlu adanya implementasi keterampilan abad 21 yang diwujudkan melalui kurikulum 2013. Keterampilan abad ke-21 yang siswa asah harus bersifat interdisipliner, terintegrasi, berbasis proyek, hingga mengaplikasikan keterampilan terbaik

untuk bertahan hidup. Salah satu mata pelajaran yang diajarkan di sekolah yang dapat mengasah keterampilan abad 21 adalah Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), karena dalam hakikatnya, menurut Chiappetta & Koballa (2010: 105) IPA merupakan *a way of thinking* dan *a way of investigating* sehingga siswa dapat mengasah keterampilan berfikir, keterampilan proses, dan secara umum literasi sains.

Selaras dengan keterampilan abad 21, literasi sains cukup menjadi perhatian utama para

pendidik dalam berpedoman mengajarkan sains dalam kehidupan siswa. Literasi sains menurut OECD (2015: 12) memuat beberapa domain yakni konteks, pengetahuan, kompetensi, dan sikap. Domain kompetensi memuat tiga aspek utama yang dapat merepresentasikan domain lain yakni (1) menjelaskan fenomena ilmiah, (2) mengevaluasi dan mendesain penyelidikan ilmiah, serta (3) menginterpretasikan bukti dan data ilmiah. Ketiga aspek tersebut dapat mendukung keterampilan abad 21 yang dimana seluruh indikator aspeknya memuat *Critical Thinking and Problem Solving*, *Creativity and Innovation*, *Communication*, serta *Collaboration*.

Kenyataan di lapangan berkata berbeda, keterampilan abad 21 dan implementasi kurikulum 2013 di jenjang pendidikan menengah masih belum bisa dikatakan baik. Kemampuan literasi sains siswa di Indonesia masih terbilang sangat rendah, capaian peringkat dalam evaluasi literasi sains internasional, prestasi siswa Indonesia cenderung mengalami penurunan. Hal itu dapat dilihat dari peringkat Indonesia dalam evaluasi PISA menurut OECD (2015: 5) yaitu peringkat 62 dari 72 negara di dunia. Salah satu aspek penilaian utama PISA yakni Literasi sains.

Diperkuat dengan hasil observasi yang telah dilakukan di SMP N 3 Depok, Sleman. Selama observasi berlangsung, media yang digunakan guru didominasi oleh media berbasis ICT seperti lektora, *blog*, video, PPT, dan *e-module*. Penggunaan media berbasis ICT tersebut hampir mendominasi seluruh materi, bahkan pada saat di laboratorium, sehingga siswa terlihat pasif dan kurang bisa mengasah keterampilan yang dimilikinya. Selain media yang digunakan, kegiatan pembelajaran di kelas sangat jarang

melakukan praktikum langsung kelompok sains. Rata-rata nilai praktik setiap kelas pada seluruh kelas VII saat melakukan praktikum (Praktikum pertama saat mahasiswa melakukan Praktik Lapangan Terbimbing) hanya memenuhi tidak lebih dari 50% indikator, dan nilai yang didapatkan pada tiap kelompok maupun individu dalam rerata 64 kurang dari nilai ketuntasan minimal (75). Keaktifan siswa pun amat sangat rendah, ditunjukkan dengan kurang aktifnya siswa bertanya dan menjawab pertanyaan, bahkan siswa cenderung kurang antusias dalam proses belajar karena guru mendominasi kelas dengan ceramah.

Ada berbagai macam upaya yang dapat dilakukan oleh guru untuk meningkatkan Literasi sains. Salah satunya melalui pemilihan model atau pendekatan pembelajaran yang tepat. Salah satu pendekatan pembelajaran yang dapat digunakan guru untuk mengajar adalah *Socio-Scientific Issues* (SSI). Sadler (2004: 514) menyatakan bahwa melalui SSI siswa dapat melatih kemampuan argumentasi dan penalaran mereka dalam berbagai sudut pandang. Siswa diberikan kesempatan untuk mengevaluasi, menganalisis dampak dan membuat keputusan mengenai SSI tersebut. Selain berkaitan dengan lingkungan dan isu di sekitar kita, pembelajaran saat ini perlu mengikuti perkembangan zaman di era globalisasi salah satunya dengan mengintegrasikan *Science, Technology, Engineering, dan Mathematics* (STEM). Para peneliti menemukan bahwa siswa yang biasanya tidak terlibat dalam kegiatan sains secara aktif kemudian terlibat dalam proses sains dikarenakan STEM (Stohlmann et al, 2012: 29). Kegiatan STEM terpadu juga memungkinkan guru untuk fokus pada gagasan besar yang terhubung atau saling terkait antar subjek.

Penggunaan SSI dalam pendidikan sains merupakan jalan utama untuk mendorong Literasi Sains. Pendekatan ini mendorong siswa untuk membiasakan diri dengan perilaku sains, mengembangkan kapasitas siswa dalam mengevaluasi informasi, mengambil keputusan mengenai masalah sosio-saintifik, dan ikut serta dalam perdebatan dan diskusi mengenai kontroversi sosioteknis yang tengah terjadi di sekitar siswa (Zeidler, 2009: 51). SSI adalah konteks yang sesuai untuk membantu siswa mentransfer pengetahuan dan keterampilan konten ke kehidupan mereka di zaman modern (Rundgren 2010 : 6). Hal tersebut sesuai dengan domain kompetensi literasi sains.

Penelitian yang dilakukan oleh Purwanti, dkk (2016) yang menggunakan model IPA terintegrasi berbasis SSI ternyata layak digunakan dengan nilai dangat baik. Penelitan Jaka, dkk (2016) tentang penerapan PjBL terintegrasi STEM mampu meningkatkan literasi sains siswa secara signifikan.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pendekatan *socio-scientific issues* (SSI) berbasis *science, technology, engineering, and mathematics* (STEM) pada pembelajaran IPA terhadap literasi sains siswa SMP.

## METODE PENELITIAN

### Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian *quasi experiment* atau eksperimen semu.

### Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di SMP Negeri 3 Depok dan dilakukan pada bulan Apri-Mei 2018

### Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi penelitian ini adalah seluruh kelas VII (VII A, VII B, VII C, dan VII D) SMP N 3 Depok tahun ajaran 2017/2018. Sampel penelitian dalam penelitian ini dipilih dengan *Cluster random sampling*, sehingga didapatkan sampel dalam penelitian ini adalah 30 peserta didik kelas VII B dan 29 peserta didik kelasVII D SMP Negeri 3 Depok.

### Prosedur Penelitian

Desain penelitian *quasi experiment* yang digunakan adalah *nonequivalent pretest-posttest control group design*. Bentuk desain penelitian terdapat pada tabel berikut.

Tabel. 1. Bentuk Desain Penelitian

Kelompok	<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
Eksperimen	O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>
Kontrol	O <sub>3</sub>	-	O <sub>4</sub>

Keterangan:

- O<sub>1</sub> & O<sub>3</sub>: Kedua kelompok diberi *pretest* untuk mengetahui Literasi sains awal
- O<sub>2</sub>: Literasi sains siswa kelas eksperimen sesudah pembelajaran dengan pendekatan pembelajaran SSI berbasis STEM.
- O<sub>4</sub>: Literasi sains siswa kelas kontrol setelah pembelajaran
- X: Perlakuan pembelajaran dengan pendekatan pembelajaran SSI berbasis STEM, diukur dengan Quiz 1 dan Quiz 2
- : Perlakuan dengan pembelajaran yang biasa dilakukan guru yakni berpendekatan saintifik, diukur dengan Quiz 1 dan Quiz 2.

### Data, Instrumen, & Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini yakni menggunakan tes. Teknik tes menggunakan soal pilihan ganda literasi sains berupa *pretest*, *quiz*, dan *posttest*. Adapun non tes pada penelitian ini digunakan untuk mendukung keterlaksanaan pembelajaran menggunakan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran.

### Teknik Analisis Data

Teknik analisis data pada penelitian ini menggunakan Uji-T. Uji prasyarat hipotesis terdiri

dari uji normalitas dan homogenitas, uji hipotesis secara parametrik menggunakan uji *Independent sample T-test*.

Analisis hasil Literasi sains siswa dilakukan dengan menghitung skor *pretest*, *quiz*, dan *posttest* tiap siswa dan rata-rata skor siswa pada tiap kelasnya, rata-rata skor peserta didik dianalisis dengan menghitung *gain* menggunakan rumus:

$$g = \frac{\text{Skor posttest} - \text{Skor pretest}}{\text{Skor maksimal} - \text{Skor pretest}}$$

Nilai  $\langle g \rangle$  kemudian diinterpretasikan menjadi kriteria yang tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Interpretasi Nilai  $\langle g \rangle$

Nilai Gain	Kategori
$-1,00 \leq g < 0,00$	Terjadi Penurunan
$g = 0,00$	Tidak terjadi peningkatan
$0,00 < g < 0,30$	Rendah
$0,30 \leq g < 0,70$	Sedang
$0,70 \leq g \leq 1,00$	Tinggi

(Sumber: Rostina, 2014: 151)

Ukuran besarnya pengaruh suatu variabel terhadap variabel lain diukur menggunakan *effect size*. Berikut rumus Cohen's *d effect size*.

$$d = \frac{\bar{X}_t - \bar{X}_c}{S_{pooled}} \times 100\%$$

Keterangan :

$d$  = Cohen's *d effect size* (besar pengaruh)

$\bar{X}_t$  = rata-rata kelas eksperimen

$\bar{X}_c$  = rata-rata kelas kontrol

$S_{pooled}$  = standar deviasi gabungan

Untuk menghitung  $S_{pooled} (S_{gab})$

digunakan persamaan:

$$S_{pooled} = \sqrt{\frac{(N_E - 1)SD_E^2 + (N_C - 1)SD_C^2}{N_E + N_C - 2}}$$

Keterangan :

$S_{pooled}$  = Standar deviasi gabungan

$N_E$  = Jumlah peserta didik kelas eksperimen

$N_C$  = Jumlah peserta didik kelas kontrol

$SD_E^2$  = Standar deviasi kelas eksperimen

$SD_C^2$  = Standar deviasi kelas kontrol

(Cohen, 2011: 617)

Hasil perhitungan nilai *effect size* diinterpretasikan dengan kriteria Cohen's berikut.

Tabel 3. Interpretasi Nilai *Effect Size*

No	Nilai d	Kategori
1	0 – 0,20	Sangat rendah
2	0,21 – 0,50	Rendah
3	0,51 – 1,00	Sedang
4	>1,00	Tinggi

(Cohen, 2011: 617)

Keterlaksanaan pembelajaran dengan pendekatan SSI berbasis STEM diimplementasikan kedalam beberapa kriteria sebagai berikut.

Tabel 4. Persentase dan Kategori Keterlaksanaan Pembelajaran

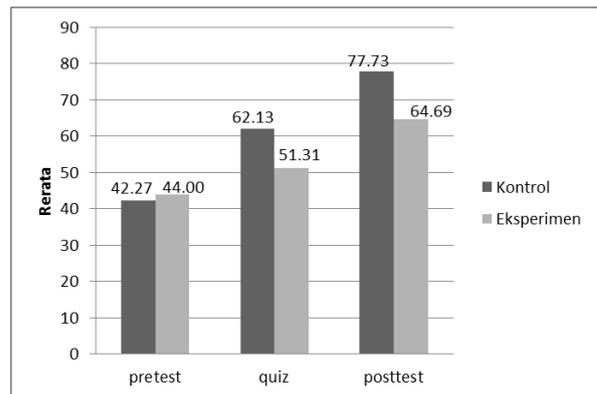
No	Persentase	Kategori
1	$80 \leq x \leq 100$	Sangat baik
2	$60 \leq x \leq 80$	Baik
3	$40 \leq x \leq 80$	Cukup
4	$20 \leq x \leq 40$	Kurang
5	$0 \leq x \leq 20$	Sangat kurang

Sumber: Eko (2009:242)

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

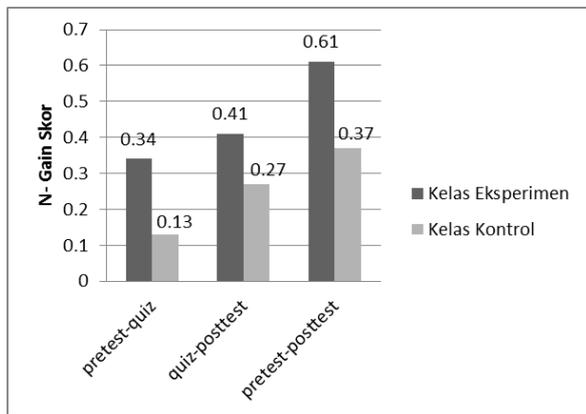
### Hasil Skor Literasi Sains Siswa

Analisis hasil literasi sains siswa diperoleh dari skor *pretest*, *quiz*, dan *posttest*. Hasil literasi sains siswa dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram Rerata Hasil Tes Literasi Sains Siswa

Kedua kelas sama-sama mengalami peningkatan skor, akan tetapi peningkatan lebih tinggi nampak pada kelas eksperimen. Untuk mengukur peningkatan literasi sains siswa, skor literasi sains digunakan untuk mengukur *N-gain score* yang dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 1. Diagram N-gain Literasi Sains Siswa

**Pengaruh Pendekatan SSI Berbasis STEM Terhadap Literasi Sains Siswa**

Uji hipotesis yang digunakan yakni *Independent sample T-test* untuk mengetahui adanya perbedaan pengaruh pembelajaran dengan pendekatan SSI berbasis STEM dibandingkan dengan pendekatan saintifik. Hasil uji *Independent sample T-test* menggunakan nilai *quiz*, *posttest*, *N-gain pre-quiz*, dan *N-gain pre-post*. Berikut tabel hasil uji T.

Tabel 5. Hasil Uji *Independent Sample T-test*

Data	Levene test for equality of variances		T-test for equality of means		
	F	sig	t	df	Sig. (2-tailed)
Quiz	0,279	0,599	3,741	57	0,000
posttest	0,003	0,956	4,583	57	0,000
N-gain pre-quiz	0,726	0,398	3,742	57	0,000
N-gain pre-post	2,115	0,151	4,953	57	0,000

Nilai sig. (2-tailed) pada tabel 5 pada seluruh data menunjukkan angka 0,000 dimana hasil tersebut dibawah nilai signifikansi  $\frac{1}{2} \alpha$ , maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Jadi ada perbedaan yang signifikan literasi sains antara kelas kontrol dan eksperimen. Menurut Dadan & Didik (2016: 79), apabila ada perbedaan, pasti ada pengaruh yang terjadi pada variabel yang dipengaruhi.

Nilai *pretest* dan *posttest* dijadikan bahan untuk mengukur seberapa besar pengaruh pendekatan SSI berbasis STEM terhadap literasi sains siswa menggunakan rumus Cohen's d effect

size. Hasil perhitungan nilai d menunjukkan angka 1,19 yang berarti masuk dalam kategori tinggi. Sehingga pendekatan SSI berbasis STEM berpengaruh secara signifikan dalam kategori tinggi terhadap literasi sains siswa.

Berdasarkan hasil analisis data, penggunaan pendekatan SSI berbasis STEM merupakan upaya yang tepat digunakan oleh pendidik dan guru sains. Hal ini dikarenakan pada pendekatan SSI memunculkan enam aspek yang mengasah tiap aspek kompetensi pada literasi sains, begitu juga dengan elemen STEM yang dapat menciptakan pembelajaran berbasis proyek sehingga siswa lebih banyak aktif dalam berargumen maupun kerjasama. Selaras dengan Rundgren (2010 : 6) mengatakan bahwa melalui konteks SSI, siswa dapat mengetahui dampak perkembangan sains dan teknologi pada masyarakat. Selain itu, keterampilan argumentasi yang dikembangkan dari SSI dapat menguntungkan kemampuan siswa untuk berpikir secara ilmiah atau membuat keputusan yang lebih baik dan untuk mengetahui keterbatasan sains dan teknologi. Hal tersebut selaras dengan kompetensi literasi sains pada aspek menjelaskan fenomena ilmiah.

Berdasarkan persentase keterlaksanaan pembelajaran, persentase guru (peneliti) sebesar 95,8 % dari total kegiatan pembelajaran, sedangkan siswa sebesar 94,4% dari total kegiatan pembelajaran. Rata-rata keterlaksanaan pembelajaran total yakni 95,1 %. Kategori keterlaksanaan pembelajaran masuk kedalam kategori sangat baik.

Proses pembelajaran dengan pendekatan SSI berbasis STEM memiliki hubungan kuat dengan domain kompetensi literasi sains yakni

pada aspek mendesain penyelidikan ilmiah, mengevaluasi penyelidikan ilmiah, sampai ke interpretasi data semua tercover dalam pendekatan ini. Menurut Anna (2016: 23-29) penerapan STEM dalam pembelajaran dapat mendorong peserta didik untuk mendesain, mengembangkan dan memanfaatkan teknologi, mengasah kognitif, manipulatif dan afektif, serta mengaplikasikan pengetahuan. Oleh karena itu, penerapan STEM cocok digunakan pada pembelajaran sains. Pembelajaran berbasis STEM dapat melatih siswa dalam menerapkan pengetahuannya untuk membuat desain sebagai bentuk pemecahan masalah terkait lingkungan dengan memanfaatkan teknologi.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Simpulan dalam penelitian ini adalah pembelajaran IPA dengan pendekatan *Socio-scientific issues* (SSI) berbasis *science, technology, engineering, and mathematics* (STEM) berpengaruh secara signifikan terhadap literasi sains siswa SMP SMP yang ditunjukkan dari hasil analisis uji *Independent Sample T-test* dengan nilai Sig. (2-tailed)  $< \frac{1}{2} \alpha$ , sehingga  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima, sedangkan dari hasil perhitungan Cohen's d effect size = 1,19 dalam kategori tinggi.

### Saran

Saran dalam penelitian ini yakni, (1) Penelitian dapat dicoba di jenjang kelas yang berbeda (kelas VIII atau IX). (2) Alangkah lebih baiknya pada pembelajaran juga dilakukan observasi tiap aspek pada literasi sains dengan cara jumlah observer ditambah, sehingga nampak secara spesifik aspek mana yang lebih besar pengaruhnya. (3) Perlu adanya penelitian lanjutan

untuk lebih dapat mengetahui pengaruh bahkan efektivitas atau peningkatan pendekatan SSI berbasis STEM terhadap literasi sains siswa.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anna, Permanasari. (2016). STEM Education: Inovasi dalam Pembelajaran Sains. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains (SNPS) 28 Oktober 2016*
- Chiapetta, Eugene L. & Koballa, Thomas R. (2010). *Science Instruction in Middle and Secondary Schools*. United States: Pearson Education inc
- Cohen, Louis. (2011). *Research Methods in Education*. Abingdon: Routledge.
- Dadan, Rosana & Didik, Setyawarno. (2016). *Statistik Terapan Untuk Penelitian Pendidikan*. Yogyakarta: UNY press.
- Eko, Putro Widoyoko. (2009). *Evaluasi Program Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD). (2015). *Draft Science Framework. PISA 2015*
- Rostina, Sundayana. (2014). *Statistika Penelitian Pendidikan*. Bandung: CV Alfabeta
- Sadler, T. D. (2004). Informal Reasoning Regarding Socioscientific Issues: A Critical Review of Research. *Journal of Research in Science Teaching*. Vol 41 (5): 513-536
- Stohlmann, Micah, Moore T.J., & Roehrig G.H. (2012). Considerations for Teaching Integrated STEM Education. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)*. Vol 2: 28-34
- Rundgren, Shu-Nu Chang & Rundgren, Carl-Johan. (2010). SEE-SEP: From a Separate To A Holistic View Of Socioscientific Issues. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*. Volume 11: 1-24
- Zeidler, D.L. & Nichols, B. H. (2009). Socioscientific Issues: Theory and Practice. *Journal of Elementary Science Education*. Vol 21 (2): 49-58.