

# PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERBASIS *SOCIO SCIENTIFIC ISSUES* DENGAN MENGGUNAKAN MULTIMEDIA INTERAKTIF UNTUK MELATIH KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS V SEKOLAH DASAR

Oleh:

Eka Pratiwi<sup>1)</sup>, Suryanti<sup>2)</sup>, Elok Sudibyo<sup>3)</sup>

<sup>1,2,3</sup>Universitas Negeri Surabaya

<sup>1</sup>eka.17070855079@mhs.unesa.ac.id

<sup>2</sup>suryanti@unesa.ac.id

<sup>3</sup>eloksudibyo@unesa.ac.id

## Abstrak

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang mengembangkan bahan ajar berbasis *Socio Scientific Issues* dengan menggunakan multimedia interaktif untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa kelas V sekolah dasar. Keterampilan berpikir kritis sangat penting pada pendidikan abad ke-21 saat ini sehingga harus ditingkatkan dengan melakukan upaya seperti membuat bahan ajar yang dapat melatih keterampilan berpikir kritis siswa dalam melaksanakan pembelajaran. Bahan ajar berbasis SSI dikembangkan menggunakan multimedia interaktif dengan model *drill and practice*. Fitur-fitur pada bahan ajar yang dikembangkan meliputi: a) halaman depan (sampul); b) menu utama terdiri dari beberapa fitur akses antara lain materi, LKPD, tahukah kamu?, dan LP; serta c) pengantar materi. Penelitian ini menggunakan model pengembangan DDD-E dari Ivers & Barron (2002) yang meliputi *decide, desain, develop, dan evaluate*. Subjek pada tahap uji coba adalah siswa kelas V di SDN Sememi I Surabaya. Instrumen penelitian yang digunakan adalah lembar validasi, lembar pengamatan, lembar catatan kendala-kendala pembelajaran, lembar penilaian keterampilan berpikir kritis, dan lembar angket respon siswa. Teknik analisis data yang digunakan meliputi analisis hasil validasi ahli, analisis lembar pengamatan kegiatan pembelajaran oleh guru dan siswa, dan analisis hasil tes keterampilan berpikir kritis siswa. Peningkatan keterampilan berpikir kritis dianalisis dengan menggunakan *gain score* (skor peningkatan) pada nilai siswa antara *pretest* dan *posttest*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa (a) hasil tes keterampilan berpikir kritis seluruh siswa yang mendapatkan nilai di atas ketuntasan belajar minimal  $\geq 75$  menyatakan tuntas dengan rata-rata nilai *post-test* 91.2 dan skor n-gain sebesar 0.8 dalam kategori tinggi (b) siswa memberikan respon positif terhadap pembelajaran menggunakan bahan ajar berbasis *Socio Scientific Issues* dengan menggunakan multimedia interaktif yang dapat dilihat dari persentase respon siswa sebesar 92%.

**Kata Kunci:** *Bahan Ajar, Socio Scientific Issues, Multimedia Interaktif, Keterampilan Berpikir Kritis*

## 1. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan faktor penting dalam kehidupan manusia, karena dengan pendidikan manusia dapat berubah dan berkembang dengan lebih baik. Sebagai suatu negara, Indonesia memiliki tantangan besar untuk membangun pendidikan yang berkualitas dan dapat mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam era revolusi industri 4.0 seperti saat ini. Pendidikan pada abad ke-21 harus mampu mempersiapkan dan membekali siswa dengan keterampilan-keterampilan belajar serta kecakapan hidup agar dapat menghadapi masa depan (Santika, Purwianingsih, dan Nuraeni, 2018). Pendidikan abad ke-21 mengintegrasikan antara kecakapan pengetahuan, keterampilan, dan sikap, serta penguasaan terhadap Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK). Kecakapan abad ke-21 menuntut kualitas siswa dalam keterampilan menguasai IT (Informasi dan Teknologi), kemampuan sosial dan komunikasi, memecahkan masalah dan berpikir kritis, serta bekerja sama atau kolaborasi.

Salah satu pembelajaran yang mencerminkan kecakapan abad ke-21 yaitu pembelajaran dengan keterampilan yang mengacu pada keaktifan siswa dalam menganalisis dan menyusun pemahamannya sendiri berdasarkan pengalaman dan pengetahuan yang dimilikinya atau dalam istilah lain disebut dengan keterampilan berpikir kritis. Hal tersebut sesuai dengan tuntutan keterampilan yang harus dimiliki siswa untuk menghadapi pendidikan abad ke-21 ini yakni keterampilan berpikir kritis (Santika, Purwianingsih, & Nuraeni, 2018). Keterampilan berpikir kritis bukanlah keterampilan yang ada sejak lahir, namun keterampilan yang dapat dilatih dalam proses pembelajaran (Ennis, 2011). Keterampilan berpikir kritis dapat membantu orang dalam menghadapi masalah sehari-hari mereka, terutama masalah terkait dengan sains (Santika, Purwianingsih, & Nuraeni, 2018).

Pentingnya keterampilan berpikir kritis dalam pendidikan abad ke-21 ditunjang oleh fakta-fakta yang diperoleh dalam data pencapaian penilaian pada tingkat *Internasional Programme*

for International Student Assessment (PISA). Hasil survei PISA pada tahun 2018, skor Indonesia tergolong rendah pada kategori sains Indonesia memperoleh rerata skor sebesar 389, sedangkan rerata skor OECD sebesar 489. Hal ini menunjukkan rerata IPA Indonesia lebih rendah jika dibandingkan rerata Internasional (kemdikbud.go.id, 2019). Selain itu, terdapat temuan PISA oleh Pemerintah terhadap kelemahan pendidikan Indonesia yang harus segera diatasi yakni pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi dalam pembelajaran kurang efektif.

Perangkat dan media yang digunakan oleh guru dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar harus mempunyai karakteristik yang dapat membuat siswa tertarik, tidak hanya merespon materi pelajaran saja, namun siswa mampu mengaplikasikan konsep yang didapat untuk memecahkan masalah yang terkait dengan isu-isu di kehidupan sehari-hari, sehingga pembelajaran IPA dapat menjadi pembelajaran yang menyenangkan dan bermakna. Upaya yang dilakukan peneliti adalah pertama, mengembangkan bahan ajar berbasis *Socio Scientific Issues* (SSI) yang berpotensi untuk mendukung pengembangan kemampuan intelektual, kemampuan berkomunikasi, sikap sosial, kepedulian dan partisipasi siswa.

SSI merupakan strategi pembelajaran yang bertujuan untuk menstimulasi perkembangan intelektual, moral, dan etika serta kesadaran perihubungan sains dengan kehidupan sosial (Zeidler, et.al., 2005; Nuangchalerm, 2010). Pembelajaran berbasis *Socio Scientific Issues* dapat meningkatkan literasi ilmiah, keterampilan berpikir kritis, dan memberikan konteks yang menarik dalam pembelajaran IPA atau sains (Borgerding & Dagistan, 2018). Dengan penggunaan SSI dalam pembelajaran, akan meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep sains yang berkaitan dengan nilai-nilai dan ilmu sains lainnya (Santika, Purwianingsih, dan Nuraeni, 2018). Keterlibatan aspek-aspek sosial dalam SSI memberi peluang bagi munculnya penalaran sains dengan cara pandang sosial yang dalam pembelajaran sangat berpotensi untuk pengembangan penalaran moral dan keterampilan berpikir kritis dalam rangka pemecahan masalah isu-isu terkait, dengan kata lain pembelajaran tidak sekedar melibatkan pengetahuan tetapi juga memerlukan sikap dan keterampilan untuk menyikapi dan menyelesaikan masalah atau isu-isu yang ada. Isu-isu yang disajikan dalam pembelajaran SSI menunjukkan peran kontekstualisasi persoalan sains berbasis sosial yang dipelajari dalam pembelajaran di kelas.

Alat berbasis teknologi informasi dan komunikasi dapat membantu siswa menghubungkan isu-isu sosial dengan argumentasi yang lebih luas. Hal tersebut didukung oleh Klosterman, Sadler, & Brown (2012) yang

menyatakan penggabungan media memberi sumber informasi yang lebih besar dan dapat membantu siswa dalam menghubungkan upaya yang mereka pelajari di kelas dengan apa yang terjadi di dunia luar. Dalam hal ini teknologi dapat digunakan dalam berbagai cara untuk meningkatkan pembelajaran berbasis *Socio Scientific Issues* dan memiliki potensi untuk menjadi alat yang kuat guna menyediakan akses pada isu-isu sosial yang relevan (Evagorou, 2011).

Upaya kedua yang dilakukan oleh peneliti adalah mengembangkan bahan ajar dengan memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi yang sesuai dengan kebutuhan siswa serta dapat membantu siswa dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis, yakni bahan ajar multimedia interaktif sebagai media pembelajaran interaktif yang dapat menyajikan pembelajaran dengan tampilan menarik dan memotivasi siswa. Bahan ajar multimedia interaktif merupakan bahan ajar yang menggabungkan beberapa media pembelajaran dan dikemas (diprogram) secara terpadu serta interaktif untuk menyajikan pesan pembelajaran (pengetahuan, keterampilan, dan sikap) tertentu (Warsita, 2008:154). Menurut Rajendra dan Sudana (2018) penerapan multimedia dalam proses pembelajaran tidak hanya memberikan pengalaman nyata, tetapi juga membantu siswa mengintegrasikan pengalaman tersebut.

Dari uraian latar belakang masalah tersebut, maka peneliti dalam penelitian ini akan mencoba mengembangkan bahan ajar berbasis *Socio Scientific Issues* dengan menggunakan multimedia interaktif untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa kelas V sekolah dasar.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini termasuk kedalam jenis penelitian pengembangan (*Research and Development*) dengan menggunakan model DDD-E yang dikembangkan oleh Ivers & Barron (2002). Sugiyono, (2015) menjelaskan bahwa penelitian dan pengembangan didefinisikan sebagai metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan sebuah produk tertentu dan menguji tingkat keefektifitas dari produk tersebut.

Penelitian ini bertujuan untuk mendefinisikan proses pengembangan bahan ajar hingga menghasilkan bahan ajar berbasis *Socio Scientific Issues* dengan menggunakan multimedia interaktif untuk melatih keterampilan berpikir kritis yang memenuhi kriteria kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan. Rancangan penelitian menggunakan rancangan *one-group pretest-posttest design* (Frankel, 2008, p.265) yang dilaksanakan pada satu kelas ujicoba. Sebelum melaksanakan pembelajaran dilakukan *pretest* dan setelah dilakukan pembelajaran berbasis *Socio Scientific*

Issues dengan menggunakan multimedia interaktif akan dilakukan *posttest*.

Subjek penelitian ini adalah siswa kelas V SDN Sememi I Surabaya yang terbagi menjadi 2 kelas yaitu kelas V-B dan V-D dengan jumlah total siswa 30 anak. Peneliti memilih 30 siswa untuk melaksanakan Uji Coba dengan sistem tatap muka secara daring (dalam jaringan) dengan berbantu *platform zoom*. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan instrumen lembar validasi, lembar pengamatan, lembar angket dan lembar penilaian keterampilan berpikir kritis.

Validitas bahan ajar yang diukur adalah validitas bahan ajar beserta perangkat pembelajarannya yang terdiri atas RPP, LKPD, dan lembar penilaian keterampilan berpikir kritis. Lembar penilaian keterampilan berpikir kritis disusun dalam bentuk uraian yang di analisis menggunakan butir soal *pre-test* dan *post-test* yang terintegrasi dengan soal keterampilan berpikir kritis siswa, sehingga dapat diketahui kriteria *gain* dari kekritisan siswa. Kriteria keterampilan berpikir kritis siswa dapat diketahui melalui *gain score* (Hake, 1999) dengan perhitungan:

$$g = \frac{\% (Sf) - \% (Si)}{\% (Smaks) - \% (Si)}$$

dengan:

*g* = Skor *n-gain*

*Sf* = Skor *posttest*

*Si* = Skor *pretest*

*Smaks* = Skor maksimal

Gain score diinterpretasikan sesuai dengan kriteria Hake sebagai berikut:

Tabel Kriteria *gain* Ternormalisasi

Rentang <i>n-gain</i>	Kriteria <i>gain</i>
$(g) \geq 0.7$	Tinggi
$0.7 > (g) \geq 0.3$	Sedang
$(g) > 0.3$	Rendah

(Hake, 1999)

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil pengembangan bahan ajar

Pengembangan bahan ajar berbasis *Socio Scientific Issues* dengan menggunakan multimedia interaktif dilengkapi dengan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD), Lembar Penilaian (LP). RPP, LKPD, dan LP yang dikembangkan berorientasi *Socio Scientific Issues* dan melatih keterampilan berpikir kritis siswa. Bahan Ajar yang dikembangkan merupakan bahan ajar yang menitikberatkan pada penggunaan multimedia interaktif dan berorientasi atau berbasis *Socio Scientific Issues*. Materi yang digunakan dalam pengembangan adalah materi ketersediaan air bersih.

Bahan ajar berbasis SSI dengan menggunakan multimedia interaktif berisikan uraian materi berupa isu-isu atau berita sosial, kegiatan siswa, evaluasi, dan info sains. Uraian materi tidak secara utuh disajikan dalam bentuk

teks pengetahuan, namun dengan menyajikan isu-isu sosial untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa. Pemaparan materi topik ketersediaan air bersih dibagi menjadi dua bagian yakni bagian pertama membahas tentang proses siklus air dan isu pencemaran air, dan bagian kedua membahas tentang kegiatan manusia yang memengaruhi proses siklus air dan isu kerusakan alam. Bahan ajar disusun secara kreatif dengan sajian grafis, animasi, dan background yang menarik perhatian siswa. Format bahan ajar berbasis *Socio Scientific Issues* dengan menggunakan multimedia interaktif terdiri dari beberapa menu yang dilengkapi dengan beberapa fitur antara lain halaman depan (sampul), menu utama yang terdiri dari fitur materi; LKPD; tahukah kamu?; dan LP, serta pengantar materi bahan ajar.

#### B. Kelayakan Bahan Ajar Berbasis *Socio Scientific Issues* dengan Menggunakan Multimedia Interaktif

Langkah validasi produk dilakukan setelah selesai menyusun produk awal. Adapun validasi ditujukan kepada para ahli yang dimaksud yakni meliputi ahli materi, ahli desain multimedia, dan ahli pembelajaran. Tahap validasi perangkat pembelajaran dilakukan selum diuji cobakan kepada siswa dengan kualifikasi tingkat kelayakan sebagai berikut:

No.	Persentase (%)	Kualifikasi	Keputusan
1.	0-54	Tidak Layak	Revisi Total
2.	55-64	Kurang Layak	Perlu Revisi
3.	65-79	Cukup Layak	Perlu Revisi
4.	80-89	Layak	Tidak Perlu Revisi
5.	90-100	Sangat Layak	Tidak Perlu Revisi

(Eviani, 2012)

Setelah mendata hasil validasi, langkah berikutnya peneliti melakukan rekapitulasi hasil penilaian tingkat kelayakan sebagai berikut:

Sasaran	Modus Persentase Kelayakan (%)	Tingkat Kelayakan
<b>Ahli Materi:</b>		
1. Bahan Ajar Berbasis SSI		
Validator 1	100	Sangat Layak
Validator 2	80	Layak
2. RPP		
Validator 1	100	Sangat Layak
Validator 2	100	Sangat Layak
3. LKPD		
Validator 1	100	Sangat Layak
Validator 2	80	Layak
4. LP		
Validator 1	100	Sangat Layak
Validator 2	80	Layak
<b>Ahli Desain Multimedia</b>		
Validator 1	100	Sangat Layak
Validator 2	80	Layak
Validator 3	80	Layak
<b>Ahli Pembelajaran/ Guru Kelas</b>		
	100	Sangat Layak

Hasil rekapitulasi pada Tabel menunjukkan perolehan hasil modus persentase kelayakan sebesar 100% yang berarti produk bahan ajar yang telah diuji kelayakan oleh ahli materi, ahli desain multimedia, dan ahli pembelajaran dikatakan

sangat layak untuk diuji cobakan dalam proses pembelajaran di lapangan/ sekolah dasar.

### C. Kepraktisan Bahan Ajar Berbasis *Socio Scientific Issues* dengan Menggunakan Multimedia Interaktif

Hasil dari kepraktisan bahan ajar berbasis *Socio Scientific Issues* dengan menggunakan multimedia interaktif yaitu dilihat dari hasil keterlaksanaan kegiatan pembelajaran yang dilakukan dan aktivitas siswa selama kegiatan pembelajaran berlangsung dengan diobservasi oleh dua orang observer.

Keterlaksanaan kegiatan pembelajaran diamati berdasarkan dua pertemuan pembelajaran. Analisis data disajikan dalam tabel sebagai berikut:

Pertemuan	Modus Skor Aktivitas Guru	Persentase Aktivitas Guru (%)	Kategori
<b>Pertemuan I</b>			
Observer 1	4	80	Baik
Observer 2	5	100	Sangat Baik
<b>Pertemuan II</b>			
Observer 1	5	100	Sangat Baik
Observer 2	5	100	Sangat Baik

Berdasarkan rekapitulasi data aktivitas guru pada Tabel modus skor akhir keterlaksanaan pembelajaran dari dua observer pada dua kali pertemuan adalah 5 dan untuk persentase aktivitas guru sebesar 100% yang apabila dikonversikan maka dapat dinyatakan dalam kategori sangat baik. Mengacu pada data di atas dapat diartikan bahwa keterlaksanaan pembelajaran menggunakan bahan ajar berbasis SSI dengan menggunakan multimedia interaktif untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa terlaksana secara efektif.

Kegiatan siswa selama proses pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar berbasis SSI dengan menggunakan multimedia interaktif dianalisis dalam tabel sebagai berikut:

Pertemuan	Modus Skor Aktivitas Siswa	Persentase Aktivitas Siswa (%)	Kategori
<b>Pertemuan I</b>			
Observer 1	4	80	Baik
Observer 2	4	80	Baik
<b>Pertemuan II</b>			
Observer 1	4	80	Baik
Observer 2	4	80	Baik

Pada Tabel menunjukkan rekapitulasi modus persentase aktivitas yang dilakukan siswa saat proses pembelajaran. Berdasarkan rekapitulasi data aktivitas siswa pada Tabel modus skor akhir keterlaksanaan pembelajaran dari dua observer pada dua kali pertemuan adalah 4 dan untuk persentase aktivitas siswa sebesar 80% yang apabila dikonversikan maka dapat dinyatakan dalam kategori baik. Mengacu pada data di atas dapat diartikan bahwa setiap aktivitas terlaksana dengan baik oleh siswa sehingga proses pembelajaran juga dapat terlaksana dengan baik sesuai dengan rencana pelaksanaan pembelajaran.

### D. Keefektifan Bahan Ajar Berbasis *Socio Scientific Issues* dengan Menggunakan Multimedia Interaktif

Keefektifan produk bahan ajar berbasis *Socio Scientific Issues* dengan menggunakan multimedia interaktif yang dikembangkan peneliti dapat dilihat pada hasil tes keterampilan berpikir kritis dan respon siswa setelah mengikuti pembelajaran daring. Siswa mengerjakan tes keterampilan berpikir kritis secara daring pada menu multimedia interaktif serta mengisi angket respon siswa pada google form. Ketuntasan indikator keterampilan berpikir kritis diukur dari nilai perolehan siswa dari tes keterampilan berpikir kritis secara daring yang diberikan ketika pre-test dan post-test yakni sebelum dan sesudah proses pembelajaran menggunakan produk bahan ajar untuk mengetahui kemampuan awal dan hasil belajar siswa.

Analisis data hasil tes keterampilan berpikir kritis mengacu pada kriteria gain Ternormalisasi. Ketuntasan belajar minimal (KBM) yang ditetapkan dari sekolah yakni 75. Berdasarkan data penelitian dapat diketahui bahwa ketuntasan tes keterampilan berpikir kritis siswa pada *pre-test* adalah 10% yang menunjukkan siswa tuntas atau mencapai KBM. Setelah dilaksanakan pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar berbasis *Socio Scientific Issues* dengan menggunakan multimedia interaktif dan siswa diberi *post-test*, persentase ketuntasan naik menjadi 100% yang menunjukkan seluruh siswa tuntas atau telah mencapai KBM. Berdasarkan data penelitian juga terdapat peningkatan rata-rata nilai keterampilan berpikir kritis siswa sebelum dan sesudah diterapkannya bahan ajar berbasis *Socio Scientific Issues* dengan menggunakan multimedia interaktif yakni rata-rata *pre-test* 57.3 dan rata-rata *post-test* 91.2. Peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa yang apabila dikonversikan dengan Tabel 3.5 berkategori tinggi dengan nilai skor rata-rata *n-gain* sebesar 0.8.

Selain itu, keefektifan produk dapat dilihat berdasarkan respon siswa. Respon siswa digunakan untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap proses pembelajaran daring dengan menggunakan bahan ajar berbasis *Socio Scientific Issues* dengan menggunakan multimedia interaktif untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa.

Data penelitian menunjukkan persentase respon siswa terhadap kegiatan pembelajaran menggunakan bahan ajar berbasis *Socio Scientific Issues* dengan menggunakan multimedia interaktif melalui 8 (delapan) pertanyaan. Berdasarkan 8 (delapan) pertanyaan tersebut diperoleh jawaban dengan kategori sangat baik. Sehingga dapat diinterpretasikan bahwa respon siswa terhadap kegiatan pembelajaran yang telah dilaksanakan adalah sangat baik dengan persentase akhir sebesar 92%.

## 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data, pembahasan hasil, dan temuan penelitian diperoleh simpulan



bahwa pengembangan bahan ajar berbasis Socio Scientific Issues dengan menggunakan multimedia interaktif untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa kelas V sekolah dasar memiliki kategori layak yang dapat dirinci sebagai berikut:

- a. Pengembangan bahan ajar berbasis Socio Scientific Issues dengan menggunakan multimedia interaktif untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa kelas V sekolah dasar memiliki kategori valid ditinjau dari penilaian validator dengan kategori sangat layak.
- b. Pengembangan bahan ajar berbasis Socio Scientific Issues dengan menggunakan multimedia interaktif untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa kelas V sekolah dasar memiliki kategori praktis ditinjau dari observasi pada aspek keterlaksanaan pembelajaran dan aktivitas siswa.
- c. Pengembangan bahan ajar berbasis Socio Scientific Issues dengan menggunakan multimedia interaktif untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa kelas V sekolah dasar memiliki kategori efektif ditinjau dari peningkatan n-gain pada hasil pre-test dan post-test.

## 5. SARAN

Sebagai implikasi dari hasil penelitian yang dilakukan, diberikan saran sebagai berikut:

- a. Keterampilan berpikir kritis penting untuk diterapkan dalam proses pembelajaran. Pemberian pemahaman awal terkait keterampilan berpikir kritis harus dilakukan atau dibiasakan sejak dini kepada siswa. Hal ini bertujuan yakni agar siswa mudah mengondisikan diri pada situasi pembelajaran baru sehingga siswa dapat memberikan partisipasi yang aktif dalam kegiatan berpikir kritis.
- b. Bahan ajar berbasis Socio Scientific Issues tidak hanya dapat melatih keterampilan berpikir kritis, sehingga perlu adanya penelitian lanjutan mengenai penerapannya untuk melatih keterampilan-keterampilan lain antara lain literasi ilmiah.
- c. Pembelajaran Socio Scientific Issues dapat dikembangkan dengan subjek yang lebih besar dengan topik materi lain yang sesuai.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- Abadi, M K., Pujiastuti, H., & Assaat, L D. (2017). Development of Teaching Materials Based Interactive Scientific Approach towards the Concept of Social Arithmetic For Junior High School Student. *Journal of Physics: Conference Series*, 812.
- Adhitama, I., Sujadi, I., & Pramudya, I. (2018). Discover the pythagorean theorem using

interactive multimedia learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 1008.

- Borgerding, Lisa A., & Dagistan, Murat. (2018). Preservice science teachers' concerns and approaches for teaching socioscientific and controversial issues. *Journal of Science Teacher Education*.
- Callahan, Brendan E. 2009. Enhancing Nature of Science Understanding, Reflective Judgment, and Argumentation through Socio-scientific Issues. (Dissertation). Florida: University of South Florida.
- Djamas, Djusmaini., Tinedi, Vonny., & Yohandri. (2018). Development of Interactive Multimedia Learning Materials for Improving Critical Thinking Skills. *International Journal of Information and Communication Technology Education*. 14(4), 66-84.
- Ennis, Robert. (2011). The Nature of Critical Thinking: An Outline of Critical Thinking Dispositions and Abilities. Revised Version Of A Presentation At The Sixth International Conference On Thinking At MIT, Cambridge, MA, July, 1994.
- Hadi, S A., Susantini, E., & Agustini, R. (2018). Training of Students' Critical Thinking Skills through the implementation of a Modified Free Inquiry Model. *Journal of Physics: Conference Series*, 947.
- Hake R R. 1999. Analyzing Change/ Gain Scores. America: AREA-D American Education Research Association's Division D, Measurement and Research Methodology.
- Herman, Benjamin C. (2017). Students' Environmental NOS Views, Compassion, Intent, and Action: Impact of Place-Based Socioscientific Issues Instruction. *Journal of Research in Science Teaching*.
- Husein, Sadam., Gunawan, Harjono, Ahmad., & Wahyuni, Sri. (2019). Problem-Based Learning with Interactive Multimedia to Improve Students' Understanding of Thermodynamic Concepts. *Journal of Physics: Conference Series*, 1233.
- Ivers, Karen S., & Barron, Ann E. (2002). *Multimedia Projects in Education Designing, Producing, and Assessing*. Libraries Unlimited : Teacher Ideas Press Westport Connecticut.
- Munir, Sutarno, H., & Aisyah, N S. (2018). The development of interactive multimedia based on auditory, intellectually, repetition in repetition algorithm learning to increase learning outcome. *Journal of Physics: Conference Series*, 1013.
- Nieveen, N. (1999). Prototyping to Reach Product Quality. Dalam Plomp, T; Nieveen, N; Gustafson, K; Branch, R.M; dan van den Akker, J (eds). *Design Approaches and*

- Tools in Education and Training. London: Kluwer Academic Publisher.
- OECD. 2013. PISA 2015: Draft Science Framework. Paris: OECD.
- Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016 tentang standar proses pendidikan dasar dan menengah.
- Prastowo, Andi. (2013). Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif. Yogyakarta : Diva Press.
- Racmadtullah, Reza., Zulela, MS., & Sumantri, Moamad Syarif. (2018). Interactive Multimedia Development Based on Scientific Approach to Civic Education Subjects in Elementary School. *Interciencia Journal*, 43(7), 13-21.
- Rajendra, I Made., & Sudana, I Made. (2018). The Influence of Interactive Multimedia Technology to Enhance Achievement Students on Practice Skills in Mechanical Technology. *Journal of Physics: Conference Series*, 953.
- Sanjaya, Wina. 2014. Media Komunikasi Pembelajaran. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Santika, A R., Purwianingsih, W., & Nuraeni, E. (2018). Analysis of students critical thinking skills in socio-scientific issues of biodiversity subject. *Journal of Physics: Conference Series*, 1013.
- Sudjana, N. (2013). Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Sundjana, Nana dan ahmad Rivai. 2010. Media Pengajaran: Penggunaan dan Pembuatannya. Bandung: Sinar Baru Algensindo Offset Bandung.
- Thobroni, M. 2015. Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Wang, Hsin-Hui., Hong, Zuway-R., & Liu, Shu-Chiu. (2018). The Impact of Socio-scientific Issue Discussions on Student Environmentalism. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(12).
- Warsita, Bambang. 2008. Teknologi Pembelajaran Landasan dan Aplikasinya. Jakarta: Rineka Cipta.