

SOCIO-SCIENTIFIC ISSUE BASED INSTRUCTION PADA MATA KULIAH ILMU LINGKUNGAN

L.M. Priyanka¹, I.N. Selamat²

¹Jurusan Fisika dan Pengajaran IPA, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Ganesha

²Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Ganesha*
e-mail: nyoman.selamat@undiksha.ac.id*

Abstrak

Pendidikan lingkungan hidup merupakan suatu upaya yang dilakukan pemerintah Indonesia demi menyelamatkan lingkungan dari kerusakan yang terjadi. Salah satu mata kuliah yang mendukung pendidikan lingkungan hidup di jenjang perguruan tinggi adalah ilmu lingkungan. Pembelajaran ilmu lingkungan di Program Studi Pendidikan IPA bertujuan untuk meningkatkan sikap dan kepedulian mahasiswa akan kelestarian lingkungan. Namun, faktanya berdasarkan hasil observasi, masih terdapat beberapa permasalahan pada mata kuliah ini seperti kurangnya bahan ajar dan sedikitnya isu kontekstual yang diangkat dalam perkuliahan. Salah satu pendekatan pembelajaran yang mengaitkan dengan keadaan di sekitar adalah *Socio-scientific issue teaching and learning* (SSI-TL). Melalui pembelajaran dengan pendekatan SSI-TL yang mengangkat isu lingkungan, diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar sekaligus sikap kepedulian peserta didik akan permasalahan lingkungan yang terjadi saat ini. Jenis penelitian ini adalah *quasy experiment* dengan desain penelitian *Pretest-Posttest Control Group Design*. Subjek penelitian ini adalah mahasiswa Pendidikan IPA kelas 4B sebagai kelas eksperimen dan 4A sebagai kelas kontrol. Objek penelitian berupa hasil belajar kognitif dan sikap peduli lingkungan yang dimiliki siswa. Data diambil melalui teknik tes berupa soal dan nontes berupa angket sikap peduli lingkungan. Data kemudian dianalisis menggunakan statistik uji T untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan hasil belajar dan sikap peduli lingkungan antara kedua kelas. Hasil penelitian ini menunjukkan terdapat perbedaan berupa hasil belajar kognitif dan sikap peduli lingkungan siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Kata kunci: Ilmu lingkungan; Modul; *Socio Scientific Issu* (SSI)

Abstract

Environmental education is an effort made by the Indonesian government to save the environment from damage. One of the courses that support environmental education at the college level is environmental science. Learning environmental science in the Science Education Study Program aims to improve students' attitudes and concerns for environmental sustainability. However, in fact, based on the results of observations, there are still several problems in this course such as the lack of teaching materials and the lack of contextual issues raised in lectures. One of the learning approaches that relate to the surrounding situation is Socio-scientific issue teaching and learning (SSI-TL). Learning with the SSI-TL approach that raises environmental issues, is expected to improve learning outcomes as well as the attitude of students' concern for environmental problems that occur today. This type of research is a quasy experiment with Pretest-Posttest Control Group Design. The subjects of this study were science education students of class 4B as the experimental class and 4A as the control class. The object of research is the cognitive learning outcomes and environmental care attitudes of students. Data were collected through test techniques in the form of questions and non-tests in the form of a questionnaire on environmental care attitudes. The data were then analyzed using T-test statistics to determine whether there were differences in learning outcomes and environmental care attitudes between the two classes. The results of this study indicate that there are differences in the form of cognitive learning outcomes and environmental care attitudes of experimental and control class students.

Keywords: *Environmental Science; Module, Socio Scientific Issu* (SSI)

PENDAHULUAN

Masalah lingkungan yang terjadi saat ini tidak terlepas dari peran manusia yang menjadi satu kesatuan dengan lingkungan tersebut. Manusia selain memiliki kemampuan untuk menjaga lingkungan, di sisi lain juga memiliki sifat eksploitatif terhadap lingkungan.

Sifat inilah yang apabila tidak dikendalikan dapat menimbulkan berbagai permasalahan lingkungan. Pencemaran, perubahan iklim, penipisan sumber daya alam, deforestasi, dan kepunahan keanekaragaman hayati adalah beberapa masalah lingkungan yang menjadi prioritas utama organisasi perlindungan lingkungan nasional dan internasional untuk segera diatasi (Valavanidis, 2019).

Kesadaran akan bahaya lingkungan yang tidak dikelola dengan baik menjadi hal yang harus ditanamkan sejak dini. Pemerintah Indonesia melalui Undang-Undang No. 53 Tahun 2019 tentang perlindungan dan pengelolaan lingkungan, menetapkan berbagai kebijakan demi menyelamatkan lingkungan. Pendidikan lingkungan hidup merupakan salah satu kebijakan penyelamatan lingkungan yang bertujuan untuk memperoleh kesadaran atau kepekaan terhadap lingkungan, pengalaman tentang masalah-masalah di sekitar lingkungan beserta cara melindungi dan mengelola lingkungan (Setyobudi & Saliman, 2018). Melalui pengintegrasian nilai-nilai lingkungan hidup ke dalam pembelajaran, peserta didik diharapkan dapat memperoleh seperangkat nilai, sikap, dan keterampilan yang diperlukan untuk mengidentifikasi dan memecahkan masalah lingkungan (Rahmat, 2018).

Ilmu lingkungan, merupakan salah satu bentuk mata kuliah yang mendukung pendidikan lingkungan hidup di jenjang perguruan tinggi. Pada mata kuliah ini dikaji permasalahan-permasalahan lingkungan dan upaya untuk menjaga kelestarian lingkungan. Melalui mata kuliah ini diharapkan sikap dan kepedulian akan kelestarian lingkungan dapat ditanamkan dalam diri peserta didik. Upaya menjaga kelestarian lingkungan juga didukung oleh visi Universitas Pendidikan Ganesha melalui implementasi Tri Hita Karana yang di dalamnya terkandung makna harmonisasi dengan alam/lingkungan.

Observasi awal yang dilakukan kepada mahasiswa Program Studi S1 Pendidikan IPA yang mengikuti mata kuliah ilmu lingkungan mendapatkan hasil bahwa sebagian besar mahasiswa masih kesulitan mengikuti perkuliahan ilmu lingkungan. Kurangnya bahan ajar dan sedikitnya isu kontekstual yang diangkat dalam mata kuliah ini menyebabkan mahasiswa mengalami kebingungan untuk memahami permasalahan yang tidak kontekstual. Padahal, isu-isu kontekstual yang diangkat dalam mata kuliah ilmu lingkungan sangat membantu mahasiswa dalam memecahkan masalah-masalah lingkungan yang terjadi di sekitar.

Selain itu, kurang mengaitkan isu-isu kontekstual pada mata kuliah ini juga menjadi salah satu penyebab masih rendahnya kepedulian lingkungan yang dimiliki oleh mahasiswa. Berdasarkan wawancara yang dilakukan kepada beberapa mahasiswa, pengetahuan yang didapatkan pada mata kuliah ini masih belum dapat diimplementasikan dengan baik. Hal ini sungguh disayangkan mengingat salah satu capaian pembelajaran mata kuliah ini selain dari aspek kognitif, juga menyangkut aspek sikap yaitu dapat meningkatkan sikap kepedulian akan isu-isu lingkungan yang terjadi.

Sikap kepedulian terhadap lingkungan merupakan tindakan yang selalu berupaya mencegah kerusakan pada lingkungan alam sekitar dan mengembangkan upaya-upaya untuk memperbaiki kerusakan alam yang sudah terjadi (Purwanti, 2017). Sikap peduli terhadap lingkungan dapat dilakukan dengan dengan membatasi perilaku manusia dalam suatu lingkungan sehingga antara manusia dan alam terjalin suatu keseimbangan yang senantiasa tetap terjaga dan terlestarikan. Perilaku manusia yang senantiasa peduli lingkungan, salah satu aspeknya, dapat diwujudkan melalui pembelajaran yang kontekstual (Ariwidodo, 2014).

Salah satu pendekatan pembelajaran yang mengaitkan dengan keadaan di sekitar adalah *Socio-scientific issue teaching and learning* (SSI-TL). SSI menggunakan isu/permasalahan yang berkembang di masyarakat secara konsep maupun prosedur yang berhubungan dengan sains dan dipengaruhi oleh aspek sosial, budaya, ekonomi, dan politik (Khozin, dkk 2020). Pembelajaran berbasis SSI bertujuan untuk menstimulasi perkembangan intelektual, moral dan etika, serta kesadaran perhal hubungan antara sains dengan kehidupan sosial (Wongsri & Nuangchalerm, 2009; Zeidler, Sadler, Simmons, & Howes, 2005). Melalui pembelajaran dengan pendekatan SSI-TL yang mengangkat isu lingkungan, diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar sekaligus sikap kepedulian peserta didik akan permasalahan lingkungan yang terjadi saat ini.

METODE

Jenis eksperimen yang digunakan pada penelitian ini adalah eksperimen jenis *quasy experiment*. Metode *quasy experiment* merupakan metode penelitian yang memiliki kelompok kontrol, tetapi tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel luar yang mempengaruhi eksperimen (Sugiyono, 2013). Desain eksperimen pada penelitian ini adalah *Pretest-Posttest Control Group Design*. Penelitian dilaksanakan di Program Studi Pendidikan IPA FMIPA Undiksha khususnya pada mata kuliah Ilmu Lingkungan. Penelitian dilakukan mulai bulan Maret-November 2022 dengan subjek penelitian adalah mahasiswa Pendidikan IPA kelas 4B sebagai kelas eksperimen dan 4A sebagai kelas kontrol. Objek penelitian berupa hasil belajar kognitif dan sikap peduli lingkungan yang dimiliki siswa.

Teknik pengumpulan data yang digunakan berupa teknik tes dan non-tes. Teknik tes berupa soal *pre-test* dan *post-test* untuk mengukur hasil belajar kognitif mahasiswa. Teknik non-tes berupa lembar angket untuk mengukur sikap peduli lingkungan. Instrumen penelitian yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari instrumen pembelajaran dan instrumen penelitian. Instrumen pembelajaran yang digunakan berupa modul SSI-TL yang telah dikembangkan pada penelitian sebelumnya yang juga dilengkapi dengan *assessment* untuk menilai hasil belajar dan sikap peduli lingkungan. Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari soal *pre-test* dan *post-test* untuk mengukur hasil belajar kognitif mahasiswa kelas eksperimen dan kelas kontrol. Sikap peduli lingkungan diukur dengan menggunakan instrumen penelitian berupa angket.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pendekatan SSI-TL digunakan pada kelas eksperimen 1B sedangkan pembelajaran ilmu lingkungan konvensional digunakan pada kelas kontrol 1A. Perbedaan kedua pendekatan ini adalah pada bahan ajar yang digunakan. Pada kelas eksperimen menggunakan modul berbasis SSI yang telah dikembangkan sebelumnya pada topik pencemaran lingkungan dan *sustainability*. Sedangkan pada kelas kontrol yang menggunakan pendekatan pembelajaran konvensional, materi ilmu lingkungan diajarkan seperti biasa melalui modul konvensional dan media power point. Melalui perbedaan inilah akan didapatkan data hasil belajar dan sikap peduli lingkungan mahasiswa di kedua kelas. Analisis data dilakukan dengan menggunakan *software* SPSS. Ringkasan data hasil belajar (*post-test*) dan sikap peduli lingkungan mahasiswa pada kelas kontrol dan eksperimen disajikan pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Hasil Kelayakan Produk oleh Validator

Kelas	Materi Pencemaran Lingkungan			Materi <i>Sustainable Development Goals</i>		
	<i>Pretest</i>	Kelompok	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	Kelompok	<i>Posttest</i>
1A	80.3	Kontrol	85.6	81.1	Kontrol	86.65
1B	78.5	Eksperimen	93.25	79.35	Eksperimen	94.45

Berdasarkan hasil yang disajikan pada tabel di atas terlihat bahwa nilai *pretest* antara dua kelas yang menggunakan pembelajaran konvensional dan pembelajaran SSI tidak jauh berbeda yaitu berkisar antara 78. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan awal antara kedua kelas yang digunakan dalam penelitian ini hampir sama (homogen). Nilai *posttest* yang diperoleh setelah diberi perlakuan dengan pendekatan pembelajaran yang berbeda juga mengalami peningkatan jika dibandingkan dengan nilai *pretest* kedua kelompok ini. Nilai kelompok eksperimen yang menggunakan SSI-TL lebih tinggi dibandingkan nilai *posttest* kelompok kontrol yang menggunakan pendekatan pembelajaran konvensional. Peningkatan nilai yang diperoleh kedua kelompok setelah diberi perlakuan yang terlihat pada tabel perlu diuji lebih lanjut menggunakan serangkaian uji prasyarat dan uji hipotesis. Uji prasyarat yang dilakukan yakni uji normalitas, homogenitas, matriks varians-covarians, dan korelasi antar variabel observasi. Uji normalitas menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov seperti yang disajikan pada tabel 2 berikut.

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas

Kelas	Kelompok	Data	Materi Pencemaran			Materi SDGs		
			Statistic	df.	Sig.	Statistic	df.	Sig.
1A	Kontrol	<i>Pretest</i>	0.134	20	0.200	0.114	20	0.200
		<i>Posttest</i>	0.180	20	0.900	0.179	20	0.093
1B	Ekperimen	<i>Pretest</i>	0.164	20	0.163	0.159	20	0.198
		<i>Posttest</i>	0.167	20	0.144	0.140	20	0.200

Berdasarkan tabel 2 diatas, maka data hasil belajar yang diperoleh dikatakan berdistribusi normal karena memiliki nilai sig>0.05. Data yang telah berdistribusi normal ini kemudian dilakukan pengujian lagi menggunakan uji *Levene's Test of Equality of Error Variance* untuk menentukan homogenitas varians. Hasil uji homogenitas disajikan pada tabel 3 berikut.

Tabel 3. Hasil Uji Homogenitas

Materi	Kriteria	<i>Levene statistic</i>	<i>df1</i>	<i>df2</i>	Sig.	
1	<i>Pretest</i>	<i>Based on mean</i>	0.810	1	38	0.374
		<i>Based on median</i>	0.910	1	38	0.346
		<i>Based on median and with adjusted df</i>	0.910	1	36.384	0.346
	<i>Posttest</i>	<i>Based on trimmed mean</i>	0.788	1	38	0.380
		<i>Based on mean</i>	2.934	1	38	0.095
		<i>Based on median and with adjusted df</i>	1.917	1	38	0.174
2	<i>Pretest</i>	<i>Based on median and with adjusted df</i>	1.917	1	37.450	0.174
		<i>Based on trimmed mean</i>	2.933	1	38	0.095
		<i>Based on mean</i>	0.349	1	38	0.558
	<i>Posttest</i>	<i>Based on median</i>	0.432	1	38	0.515
		<i>Based on median and with adjusted df</i>	0.432	1	35.155	0.515
		<i>Based on trimmed mean</i>	0.336	1	38	0.566
<i>Posttest</i>	<i>Based on mean</i>	2.072	1	38	0.518	
	<i>Based on median</i>	1.721	1	38	0.197	
	<i>Based on median and with adjusted df</i>	1.721	1	37.965	0.197	
	<i>Based on trimmed mean</i>	2.093	1	38	0.156	

Berdasarkan hasil yang disajikan dalam Tabel 3, data hasil *pretest* dan *posttest* kelompok kontrol dan eksperimen menunjukkan bahwa angka taraf signifikansi diatas 0.05. Hal ini menunjukkan bahwa varians antar kelas adalah homogen. Data hasil belajar mahasiswa Pendidikan IPA pada kedua topik yang diajarkan telah memenuhi seluruh uji prasyarat sehingga dapat dilanjutkan ke pengujian selanjutnya yaitu uji hipotesis anacova. Ringkasan hasil uji hipotesis anacova disajikan pada Tabel 4 dan Tabel 5 berikut.

Tabel 4. Hasil Uji Anacova Materi Pencemaran Lingkungan

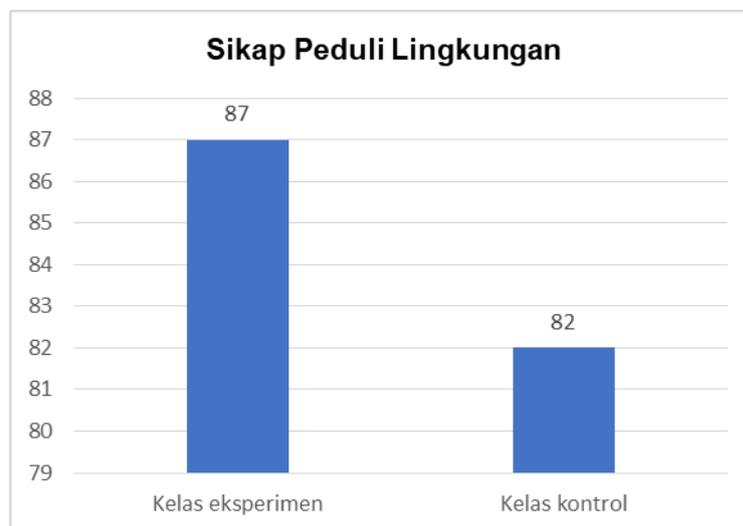
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	21115.581	2	1057.791	258.073	0.000
Intercept	91.814	1	91.814	22.400	0.000
Pretest	179.275	1	179.275	43.738	0.000
Kelompok	2101.674	1	2101.674	512.753	0.000
Error	237.730	58	4.099		
Total	380688.000	61			
Corrected Total	2353.311	60			

Tabel 5. Hasil Uji Anacova Materi Sustainable Development

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	2322.120	2	1161.060	150.125	0.000
Intercept	0.663	1	0.663	0.086	0.771
Pretest	398.739	1	398.739	51.557	0.000
Kelompok	1566.210	1	1566.210	202.512	0.000
Error	448.568	58	7.734		
Total	400969.250	61			
Corrected Total	2770.689	60			

Hasil uji Anacova yang disajikan pada Tabel 4 dan Tabel 5 menunjukkan bahwa taraf signifikansi kelompok pada semua materi menunjukkan nilai yang lebih kecil dari 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar yang diakibatkan oleh penggunaan pembelajaran berbasis SSI yang digunakan pada kedua materi.

Selain hasil belajar, data sikap peduli lingkungan mahasiswa diukur dengan menggunakan lembar observasi dan dianalisis secara deskriptif dengan menggunakan *Microsoft Excel*. Berikut disajikan rata-rata hasil sikap peduli lingkungan mahasiswa pada Gambar 1.



Gambar 1. Rata-Rata Hasil Sikap Peduli Lingkungan

Berdasarkan gambar 1 diperoleh hasil bahwa *sikap peduli lingkungan* kelompok eksperimen yang menggunakan SSI-TL lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol yang menggunakan model pembelajaran konvensional. Hal ini menandakan bahwa pembelajaran ilmu lingkungan yang dikaitkan dengan *socio scientific issue* dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa sekaligus meningkatkan kepedulian mahasiswa akan isu lingkungan sekitar.

Sikap peduli lingkungan dinilai saat mahasiswa melakukan kegiatan proyek. Proyek yang dilakukan mahasiswa diawali dari studi pendahuluan melihat beberapa isu-isu lingkungan sekitar yang perlu ditangani. Mahasiswa diminta melakukan kajian dampak dari berbagai SSI di lingkungan sekitar sekaligus mencari solusi yang paling tepat untuk menyelesaikannya. Solusi yang dipilih dapat langsung dikaitkan dengan *sustainable development goals* (SDG). Solusi yang dilakukan mahasiswa untuk menyelesaikan isu-isu lingkungan juga diharapkan dapat melibatkan warga masyarakat lain sehingga semakin tinggi kepekaan sosial yang dimiliki. Luaran proyek ini dalam bentuk laporan dan video kegiatan yang kemudian diunggah dalam akun media sosial yang mereka miliki. Dengan proyek yang dilakukan ini, diharapkan mahasiswa semakin mengenal berbagai isu lingkungan yang berbahaya bagi setiap aspek kehidupan manusia dan berusaha untuk

mencarikan solusi terbaik untuk penyelesaiannya. Sikap peduli lingkungan juga diharapkan semakin meningkat dengan mahasiswa terjun langsung ke lapangan, melihat berbagai isu lingkungan yang ada di sekitar.

Pelaksanaan penelitian yang sudah dilaksanakan dalam tiga kali pertemuan sejauh ini menghasilkan antusiasme berbeda dari kedua kelas. Kelas eksperimen dengan model pembelajaran berbasis SSI melalui modul sebagai bahan ajar utamanya, lebih aktif memberikan pertanyaan dan saran dalam menghadapi berbagai isu lingkungan. Hal ini dikarenakan model SSI yang digunakan di kelas eksperimen berhasil memberikan motivasi kepada mahasiswa untuk lebih peduli akan dampak isu lingkungan jika dibiarkan begitu saja. Pada modul berbasis SSI yang digunakan, sintaks SSI-TL sangat jelas membantu mahasiswa dalam memahami dan menganalisis berbagai isu lingkungan yang ada. SSI-TL yang terintegrasi dalam modul dimulai dari pengenalan berbagai isu lingkungan, menganalisis dampak isu terhadap berbagai aspek kehidupan, mencari solusi penanganan isu, dan keterkaitan solusi yang dibuat dengan *sustainable development goals*. *Socio scientific issue* yang digunakan sebagai isu utama sangat dekat dengan kehidupan sehari-hari mahasiswa sehingga membuat suasana kelas menjadi menyenangkan dengan berbagai solusi yang diajukan. Beberapa isu lingkungan yang sering kali dipandang sebagai isu yang sederhana, ternyata jika dianalisis lebih jauh dapat mempengaruhi berbagai aspek kehidupan manusia khususnya dalam bidang ekonomi, sosial, dan kesehatan lingkungan. Hal ini sesuai dengan pendapat Siska, dkk (2020) yang menyatakan bahwa perbedaan pembelajaran berbasis SSI-TL dan pembelajaran berbasis masalah adalah pada bagian pengembangan masalah. Pada pendekatan SSI-TL mahasiswa harus mengembangkan masalah sendiri dengan mengaitkannya dari berbagai aspek berbagai, baik aspek sains, moral, ekonomi, lingkungan, dan lainnya.

Pembelajaran SSI pada mata kuliah ilmu lingkungan, melatih mahasiswa untuk meningkatkan kesadaran terhadap pentingnya kelestarian lingkungan. Dengan menganalisis berbagai dampak dari isu yang disajikan, mahasiswa diharapkan dapat lebih mencintai alam dan turut andil dalam upaya pelestariannya (). Selain itu, pembelajaran berbasis SSI juga dapat mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi mahasiswa (*higher order thinking skills*) yang dimulai dari menganalisis masalah, mengaitkan masalah dalam berbagai aspek kehidupan, hingga berpikir dalam memecahkan permasalahan yang ada. Pembelajaran pada aspek-aspek kehidupan sehari-hari dengan isu-isu sains pro dan kontra dan isu-isu sosial di lingkungan masyarakat, membuat mahasiswa memiliki rasa keingintahuan yang tinggi dan dapat mengembangkan cara berpikir kritis terhadap suatu isu atau masalah yang dihadapi dalam dunia nyata (Andryani, 2016; Mazfufah, 2015).

Oleh karenanya, dengan penggunaan pendekatan SSI-TL dalam mata kuliah ilmu lingkungan, mahasiswa tidak hanya belajar secara kontekstual namun mahasiswa juga dituntut untuk belajar mengembangkan berbagai keterampilan berpikir tingkat tinggi dan sikap kepedulian terhadap berbagai permasalahan lingkungan yang ada.

SIMPULAN DAN SARAN

Selama pelaksanaan kegiatan secara daring, antusiasme mahasiswa di kelas eksperimen yang menggunakan pendekatan SSI dalam memberikan solusi dari permasalahan lingkungan yang disajikan lebih tinggi dibandingkan mahasiswa pada kelas kontrol yang menggunakan pendekatan pembelajaran konvensional. Modul SSI yang digunakan di kelas eksperimen, menyajikan berbagai isu lingkungan kontekstual sehingga membuat mahasiswa antusias mencoba menganalisis permasalahan dan memberikan alternatif pemecahan masalah. Hal ini juga sejalan dengan dengan hasil belajar kognitif dan sikap peduli lingkungan mahasiswa yang mengikuti mata kuliah ilmu lingkungan dengan pendekatan SSI lebih tinggi dibandingkan dengan menggunakan pendekatan pembelajaran konvensional. Lebih lanjut perlu pengembangan modul SSI pada materi lainnya sebagai solusi untuk meningkatkan hasil belajar dan sikap peduli lingkungan peserta didik.

DAFTAR RUJUKAN

- Ahmad, M. (2010). Pendidikan Lingkungan Hidup dan Masa Depan Ekologi Manusia. *Forum Tarbiyah*, 8(1), 57-71.
- Anagun, Sengul., & M.Ozden. (2010). Teacher Candidate Prespection Regarding Socioscientific Issue and Their Competeins in Using Socioscientific Issue in Science and Technology Instruction. *Journal of Procedia Sosial and Behaviorial Science*, 9(2), 981-983.
- Andryani, F., Djafar, H., & Qaddafi, M. (2016). Penerapan Pendekatan SSI (Socio Scientifici Issues) dengan Menggunakan Edia Power Point Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Pada Mahasiswa Baru Angkatan 2015. *Jurnal Pendidikan Fisika Universitas Islam Negeri Alauddin Makasar*, 4(2), 64-66. DOI: <https://doi.org/10.24252/jpf.v4i2.3705>
- Ariwidodo, E. (2014). Relevansi Pengetahuan Masyarakat Tentang Lingkungan dan Etika Lingkungan dengan Partisipasinya dalam Pelestarian Lingkungan. *Nuansa*, 11(1). 1-20. <https://doi.org/10.19105/nuansa.v11i1.179>
- Effendi, R., Salsabila, H., & Malik, A. (2018). Pemahaman Akan Lingkungan Berkelanjutan. *MODUL UNDIP*, 18(2). 75-82. DOI: <https://doi.org/10.14710/mdl.18.2.2018.75-82>
- Hifjir, H., & Agustizar, A. (2020). Tingkat Pengetahuan Lingkungan Hidup dengan Sikap Peduli Lingkungan Pada Siswa SMP Negeri Se Kluet Raya Kabupaten Aceh Selatan. *Jurnal Georafflesia*, 5(2), 170-176. DOI: <https://doi.org/10.32663/georaf.v5i2.1498>
- Istiqomah, I. (2019). Sikap Peduli Lingkungan Peserta Didik di MAN-1 Pekanbaru Sebagai Sekolah Adiwiyata. *Dinamika Lingkungan Indonesia*, 6(2), 95-103. DOI: <http://dx.doi.org/10.31258/dli.6.2.p.95-103>
- Khozin, M. N., Rahmawati, A., & Wibowo, T. (2020). Pembelajaran Berbasis Masalah Berpendekatan *Socioscientific Issue* Terhadap Sikap Peduli Lingkungan dan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Phenomenon*, 10(1), 51-61. DOI: 10.21580/phen.2020.10.1.6039
- Kose, S. (2011). Investigation of Undergraduate Students' Environmental Attitudes. *International Electronic Journal of Environmental Education*, 1(2), 85-96.
- Lestari, Y. (2018). Penanaman Nilai Peduli Lingkungan dalam Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam. *Trihayu: Jurnal Pendidikan Ke-SD-an*, 4 (2), 332-337. DOI: 10.30738/trihayu.v4i2.2238
- Narut, F.Y., & Nardi, M. (2019). Analisis Sikap Peduli Lingkungan Pada Siswa Kelas VI Sekolah Dasar di Kota Ruteng. *Scholaria: Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 9(3). 259-266. <https://doi.org/10.24246/j.js.2019.v9.i3.p259-266>
- Isitiana, R., & Herawatia, D. (2019). Student Argumentation Skill Analysis of Socioscientific Issues in Solving Environmental Problems. *Journal of Humanities and Social Studies*, 3(1), 22–26. DOI: 10.33751/jhss.v3i1.1096
- Presley, M.L., Sickel, A. J., Muslu, N., Johnson, D. M., Witzig, S. B., Izci, K., & Sadler, T. D. (2013). *A Framework for Socio-scientific Issues Based Education*. *Science Educator*, 22(1), 26-32.
- Purwanti, D. (2017). Pendidikan Karakter Peduli Lingkungan dan Implementasinya. *Dwija Cendikia Jurnal Riset Pedagogik*, 1(2). 14-20. <https://doi.org/10.20961/jdc.v1i2>
- Rachmawati, R. C., & Diningsih, E. (2021). Pengenalan *Socio Scientific Issue* secara Daring terhadap Kemampuan Penalaran Siswa. *Jurnal Penelitian dalam Bidang Pendidikan dan Pengajaran*, 15(1). 31-36. DOI: 10.26877/mpp.v15i1.7840
- Rahayu, S. (2019). Socioscientific Issues: Manfaatnya dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Sains, Nature of Science (NOS) dan Higher Order Thinking Skills (HOTS). *Procedding Seminar Nasional UNESA*, 1-14. DOI:10.13140/RG.2.2.16332.16004

- Rizkita, L., Suwono, H., & Susilo, H. (2016). Pengaruh Pembelajaran *Socio-Scientific Problem-Based Learning* terhadap Keterampilan Metakognitif dan Hasil Belajar Kognitif Siswa Kelas X SMAN Kota Malang. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 1(4), 732-738. <http://dx.doi.org/10.17977/jp.v1i4.6235>
- Rostikawati, D. A., & Permanasari, A. (2016). Rekonstruksi Bahan Ajar dengan Konteks *Socio-Scientific Issues* pada Materi Zat Aditif Makanan untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2(2), 156-164. DOI: 10.21831/jipi.v2i2.8814
- Sadler, T. D., & Zeidler, D. L. (2011). The Morality of Socioscientific Issues: Construal and Resolution of Genetic Engineering Dilemmas. *Science Education*, 88(1), 4-27. <https://doi.org/10.1002/sce.10101>
- Sadler, T.D. Foulk, J.A., & Friedrichsen, P.J. (2017). Evolution of a model for socio-scientific issue teaching and learning. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 5(2), 75-87. DOI:10.18404/ijemst.55999
- Setyobudi, F., & Saliman, S. (2018). Pendidikan Lingkungan Hidup di SMP Negeri 3 Kebumen Jawa Tengah. *JIPSINDO*, 1(5), 1-20. DOI: 10.21831/jipsindo.v5i1.20180
- Siska, Triani W., Yunita, Maryuningsih, Y., & Ubaidillah, M. (2020). Penerapan Pembelajaran Berbasis *Socio Scientific Issues* Untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah. *EduSains: Jurnal Pendidikan Sains & Matematika*, 8(1), 22-33. DOI: 10.23971/eds.v8i1.1490
- Subiantoro, A.W., Ariyanti, N. A., & Sulisty. (2013). Pembelajaran Materi Ekosistem dengan *Sosio-Scientific Issues* dan Pengaruhnya terhadap *Reflective Judgement* Siwa. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 2(1), 41-47. <https://doi.org/10.15294/jpii.v2i1.2508>
- Valavanidis, A. (2019). Current Environmental Issues and Emerging Global Challenges in the 21st Century for the Environmental Protection and Sustainable Development. *Scientific Review*. Department of Chemistry, National and Kapodistrian University of Athens.
- Wongsri, P., & Nuangchalerm, P. (2010). Learning outcomes between Socioscientific Issues-Based Learning and Conventional Learning Activities. *Journal of Social Sciences*, 6 (2), 240-243. <https://doi.org/10.3844/jssp.2010.240.243>
- Yunansah, H., Herlambang, Y. T. (2017). Pendidikan Berbasis Ekopedagogik dalam Menumbuhkan Kesadaran Ekologis dan Mengembangkan Karakter Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dasara EduHumaniora*, 9 (1), 27- 34. DOI: <https://doi.org/10.17509/eh.v9i1.6153>
- Zuchdi, D. (2011). *Pendidikan Karakter dalam Perspektif Teori dan Praktik*. Yogyakarta: UNY Press.