

ANALISIS PENGGUNAAN PENDEKATAN SOCIO-SCIENTIFIC ISSUES (SSI) DI PERGURUAN TINGGI

Dyah Setyaningrum Winarni¹, Diah Nugraheni², Khasanah³
e-mail: dyahsetya23@gmail.com¹, diah85heni@gmail.com², dranurkhasanah70@gmail.com³

^{1,2}Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Ivet

³Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Ivet

Abstrak

Pembelajaran sains diharapkan mampu mencapai tujuan pembelajaran yaitu pembelajaran bermakna yang didukung meningkatnya pemahaman literasi sains pada peserta didik. Untuk itu perlu pola pembelajaran yang menghubungkan kemampuan mengolah informasi yang diperoleh dengan konsep sains dan dapat diimplementasikan dalam kehidupan sehari-hari. Informasi yang diperoleh tentu tidak hanya pemahaman tapi juga permasalahan yang ada di lingkungan yang memerlukan pemecahan terhadap sebuah keadaan yang menimbulkan dilema antara fakta yang ada dengan konsep sains sebagai dasar ilmu. Untuk itu perlu pendekatan pembelajaran yang tepat untuk membantu dalam memecahkan permasalahan yang ada di lingkungan salah satunya dengan pendekatan pembelajaran *socio-scientific issue* (SSI). Penelitian ini menggunakan survey dengan data dianalisis secara deskriptif kualitatif. Subjek penelitian adalah dosen Pendidikan IPA sejumlah 23 orang dengan kualifikasi mengajar minimal 2 tahun. Hasil yang diperoleh bahwa 74% dosen Pendidikan IPA mengenal SSI, dan 26% dosen Pendidikan IPA belum mengenal SSI. SSI lebih tepat digunakan dalam kegiatan pembelajaran lingkungan sebagai implementasi dari seluruh konsep sains. Simpulan penelitian ini bahwa pembelajaran yang dilakukan dosen Pendidikan IPA belum menggunakan pendekatan *socio-scientific issue* (SSI) dalam pembelajaran IPA.

Kata Kunci: Pendekatan, *Socio-Scientific Issue* (SSI), Perguruan Tinggi

Abstract

Science learning is expected to be able to achieve the learning objectives, namely meaningful learning supported by increased understanding of scientific literacy in students. For that we need a learning pattern that connects the ability to process information obtained with scientific concepts and can be implemented in everyday life. The information obtained is of course not only understanding but also problems that exist in the environment that require solving a situation that creates a dilemma between existing facts and the concept of science as the basis of science. For that we need the right learning approach to assist in solving problems that exist in the environment, one of which is the socio-scientific issue (SSI) learning approach. This study uses a survey with data analyzed descriptively qualitatively. The subjects of the study were 23 science education lecturers with a minimum teaching qualification of 2 years. The results obtained are that 74% of science education lecturers are familiar with SSI, and 26% of science education lecturers are not familiar with SSI. SSI is more appropriate to be used in environmental learning activities as the implementation of all science concepts. The conclusion of this study is that the learning carried out by science education lecturers has not used the socio-scientific issue (SSI) approach in science learning.

Keywords: Approach, *Socio-Scientific Issue* (SSI), Higher Education

Pendahuluan

Kualitas proses dan hasil pembelajaran IPA ditentukan oleh banyak faktor, salah satunya ketersediaan sarana laboratorium. Laboratorium yang mampu dikembangkan sesuai dengan pola perkembangan teknologi tentunya akan mendukung ketercapaian dari kegiatan sains yang dilakukan (Achuthan et al., 2020; Ratamun & Osman, 2018). Pembelajaran dengan fasilitas laboratorium sebagai sarana belajar dapat meningkatkan penguasaan konsep (Achuthan et al., 2020), keterampilan generik sains, dan keterampilan berpikir tingkat tinggi, serta dapat mencegah terjadinya miskonsepsi pembelajar (Widiyatmoko, 2018; Winarni, 2020). Kemampuan-kemampuan tersebut sangat penting untuk membekali pembelajar dalam memecahkan berbagai persoalan (Khasanah & Sayekti, 2020; Talens, 2016) yang dihadapi di masyarakat. Pelaksanaan praktikum dalam pembelajaran sains atau IPA memberikan penekanan pada aspek proses. Dalam praktik di laboratorium, pembelajar tidak hanya mampu dan terampil dalam bidang psikomotorik, tetapi juga mampu berpikir sistematis, objektif, dan kreatif (Purwati et al., 2019; Widhy H. et al., 2013). Penekanan dalam pembelajaran lebih besar pada aspek proses, maka peserta didik perlu diberikan keterampilan seperti mengamati, menggolongkan, mengukur, berkomunikasi, menafsirkan data, dan bereksperimen secara bertahap sesuai dengan tingkat kemampuan berpikir anak dan materi yang sesuai dengan kurikulum.

Pembelajaran pada mata pelajaran sains disebut sebagai pengalaman secara nyata dan kini telah mengalami banyak perubahan. Perubahan tersebut diantaranya berupa pendekatan tentang pengajaran, pembelajaran serta media mengajar. Pembelajaran sains pada umumnya tidak lepas dengan kegiatan praktikum di laboratorium. Praktikum sebagai suatu bentuk pengajaran memenuhi syarat untuk membelajarkan keterampilan, pemahaman, dan sikap. Praktikum akan meningkatkan pemahaman konsep, dan keterampilan proses (Widiyatmoko & Shimizu, 2019; Yusuf & Widyaningsih, 2018). Namun demikian, dalam praktikum di laboratorium, kendala yang utama adalah ketidaktersediaan sarana dan prasarana laboratorium yang lengkap. Keterbatasan biaya penyediaan alat dan bahan praktikum (Jannati et al., 2019; Mujab et al., 2018) mengakibatkan kurang memadai dalam menunjang pelaksanaan praktikum. Pada masa pandemi covid dimana pembelajaran sains yang memerlukan laboratorium tentu tidak dapat dilakukan di sekolah. Untuk itu perlu upaya lebih dengan menggunakan pendekatan-pendekatan lain supaya kegiatan praktikum atau proses yang perlu dilakukan oleh peserta didik tetap terlaksana.

Berbagai pendekatan dan media belajar dikembangkan dalam masa pembelajaran yang dilakukan dari rumah. Pembelajaran mulai dengan menggunakan lingkungan tempat hidup peserta didik serta aktivitas lain dalam keterbatasan akses sosial tentu memberikan tantangan tersendiri dalam menyampaikan materi pembelajaran. Perlu adanya pendekatan yang tepat dalam pembelajaran sains terutama mengangkat permasalahan yang di lingkungan sekitar untuk dipecahkan sebagai bentuk implementasi pembelajaran sains yang dikenal dengan *socio-scientific issue* (SSI). Pembelajaran berbasis SSI bertujuan menstimulus perkembangan intelektual, moral, dan etika serta kesadaran antara hubungan sains dan kehidupan sosial. Dengan pembelajaran berbasis SSI ini akan membantu menstimulus dalam mengolah kemampuan berpikir (Winarni et al., 2021) dalam mengembangkan permasalahan (Anisa et al., 2020; Gutierrez, 2015) yang berkaitan dengan sains. Peningkatan kemampuan berpikir ini sejalan dengan peningkatan keterampilan berpikir ilmiah peserta didik dalam menentukan atau mengambil keputusan berdasarkan teori dan fakta yang ditemukan sendiri oleh peserta didik (Kuhn, 2015; Sadler et al., 2016).

Pembelajaran berbasis SSI lebih mengedepankan pembelajaran dengan sumber belajar dari lingkungan masyarakat yang mudah ditemui dan yang ada seperti peristiwa erupsi beberapa gunung sekarang ini, aberasi laut, kerusakan lingkungan, longsor, dan lain sebagainya. Dengan mengembangkan literasi dari kemampuan mengolah ide dalam aplikasi pembelajaran sains ini diharapkan peserta didik mampu membentuk pola pikir yang lebih kompleks atau terintegrasi dengan konsep sains yang dipelajari. Keterampilan dalam mengelola pola pikir dapat membantu dalam mengembangkan kemampuan kognitif peserta didik. Perkembangan kemampuan dalam mengintegrasikan dan membentuk sebuah simpulan terhadap fakta, konsep, dan prinsip dalam

menyelesaikan masalah atau isu-isu ilmiah. Keterampilan inferensi ini sejalan dengan tujuan dari pembelajaran SSI yang mengarahkan pada kemampuan dalam *reflective judgment* (Paristri & Suyanto, 2018; Wulandari et al., 2017) untuk memecahkan masalah yang ada di lingkungan.

Penelitian-penelitian yang telah dilakukan menggambarkan, bahwa pembelajaran dengan menggunakan lingkungan sekitar sebagai pusat permasalahan dan upaya memecahkan masalah memberikan pola baru pembelajaran yang terpusat pada peserta didik. SSI mampu mengarahkan kemampuan menganalisa permasalahan yang ada serta kecenderungan polemic di masyarakat yang tidak sesuai dengan konsep sains. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan menganalisis pendekatan pembelajaran IPA dalam mengembangkan *socio-scientific issues* (SSI) di perguruan tinggi.

Metode

Penelitian merupakan penelitian deskriptif kualitatif, dengan subjek pengambilan data diambil dari dosen 23 dosen yang mengajar di Program Studi Pendidikan IPA yang ada di Indonesia yang telah mengajar di Pendidikan IPA minimal 2 tahun. Pengumpulan data menggunakan *google form* tentang model, pendekatan, strategi, media pembelajaran, metode pembelajaran, dan materi yang tepat digunakan dalam membelajarkan IPA berdasarkan pilihan strategi pembelajaran.

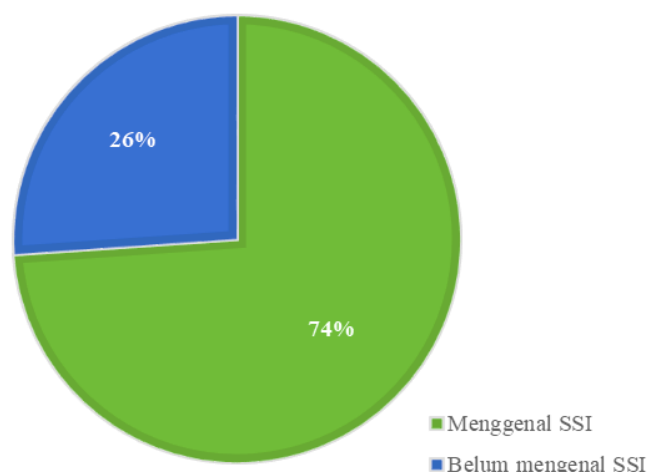
Teknik analisis data yang dilakukan dengan menarik simpulan dari data yang diperoleh, kemudian dikaitkan pada kajian pustaka yang mendukung tentang penggunaan pembelajaran dalam mengajarkan IPA. Data yang diperoleh ditambah *sampling* wawancara terstruktur terhadap dosen yang mengajarkan IPA yang telah menggunakan SSI tentang pengalaman membelajarkannya baik kendala dan solusi yang dilakukan.

Hasil dan Pembahasan

Penelitian dilakukan dengan survei kepada dosen yang mengajar di Pendidikan IPA, tentang penggunaan *socio-scientific issue* (SSI) dalam kegiatan pembelajaran yang dilakukan oleh dosen pendidikan IPA yang mengajar mata kuliah keprodiان atau khusus pada materi sains atau IPA.

Hasil Penelitian

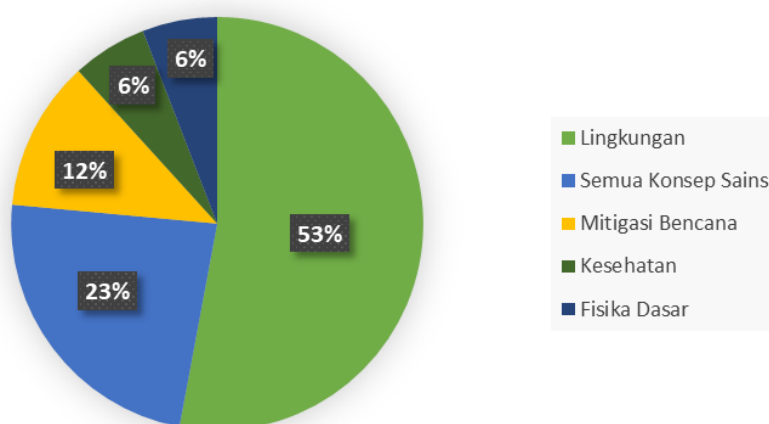
Pembelajaran sains ditekankan pada kemampuan menggali informasi berdasarkan pada fakta yang ada dan dapat dikaji secara ilmiah (Herlanti, 2014) dengan mengedepankan aspek moral salah satunya dalam pendekatan *socio-scientific issue* (SSI) (Herlanti, 2014; Herlanti et al., 2012; Widhy H. et al., 2013). Data hasil survei tentang indikator mengenal atau mengetahui pembelajaran SSI dalam membelajarkan IPA, diperoleh hasil seperti gambar 1 berikut.



Gambar 1. Persentase dosen mengenal *socio-scientific issue* (SSI).

Berdasarkan gambar 1 diketahui bahwa dosen pendidikan IPA mengenal SSI sebagai pendekatan yang dapat digunakan dalam pembelajaran IPA. Namun meski demikian dari hasil survey diketahui ada 26% dosen IPA belum mengenal SSI sebagai pendekatan dalam membelajarkan IPA. Berdasarkan survey pembelajaran IPA lebih banyak menggunakan pendekatan lain yang dianggap sebagai pendekatan atau bahkan metode pembelajaran yang tepat. Metode lain seperti PBL, *Discovery*, Inquiry dianggap sebagai metode yang mampu mengeksplorasi kemampuan kognitif dan mampu meningkatkan peran aktif dalam mencari informasi dan pemecahan masalah (Astuti & Setiawan, 2013; Ulandari et al., 2019).

Untuk mengetahui materi yang digunakan oleh para dosen yang telah mengenal SSI dalam pembelajaran, kemudian dilanjutkan pada pertanyaan materi dan implementasinya. Diperoleh data seperti pada gambar 2 berikut.



Gambar 2. Materi yang digunakan dalam pendekatan SSI.

Pada gambar 2 diketahui jawaban dari materi yang digunakan oleh 17 dosen yang menjawab telah mengenal SSI diperoleh persentase terbesar ada pada pembelajaran materi lingkungan atau yang berkaitan dengan lingkungan. Pada pembelajaran lingkungan implementasi dalam mengolah pendekatan SSI lebih luas untuk dikembangkan dan digali oleh mahasiswa sehingga mahasiswa lebih leluasa dalam mengeksplorasi permasalahan yang ada di lingkungan sekitarnya yang menciptakan dilematis antara konsep-konsep yang ada pada sains.

Pembahasan

Perkembangan pola pembelajaran terutama di masa pandemi sekarang ini perlu adanya pendekatan yang lebih mengedepankan pada kehidupan di masyarakat dengan memerhatikan aspek moral dan etika. Pembelajaran dengan mengedepankan aspek sosial dan konsep pembelajaran sains tentu memiliki dampak yang berbeda dibandingkan dengan pola-pola pembelajaran lain. Pembelajaran menggunakan pendekatan issue yang ada di masyarakat atau *socio-scientific issue* (SSI) mampu menstimulus perkembangan intelektual, etika serta moral yang dikaitkan dengan kehidupan sosial beserta konsep-konsep dalam sains (Winarni et al., 2021). Pengetahuan tentang SSI cenderung ditemukan dalam konteks global seperti rekayasa genetic, perubahan iklim, hingga pemanasan global (Erviana, 2015; Gutierrez, 2015; Pitpiorntapin & Topcu, 2016). Hasil interpretasi berdasarkan data-data yang diperoleh bahwa pembelajaran berpendekatan SSI masih belum dikembangkan secara luas karena *trend* yang berkembang di beberapa wilayah memiliki kajian riset dengan ciri kekhasan sesuai permasalahan yang dihadapi dalam kegiatan pembelajaran.

Pembelajaran dengan pendekatan SSI merupakan pembelajaran dengan mengedepankan pada permasalahan yang terdapat di masyarakat dengan menghubungkan pada konsep-konsep sains yang ada (Rohmawati et al., 2018) serta mengkaitkan wawasan yang dimiliki (Afradisca, 2018; Siska et al., 2020) oleh peserta didik. Dalam pembelajaran sains hal yang utama adalah pemahaman konsep atau teori sebagai bentuk

tercapainya tujuan pembelajaran. Sains mengoptimalkan kemampuan personal peserta didik untuk mencapai tingkatan-tingkatan yang ada dalam taksonomi Bloom (Darmawan & Sujoko, 2013; Gradini, 2019). Skenario dalam membelajarkan SSI diarahkan juga untuk mencapai tingkatan tertinggi dalam taksonomi Bloom yaitu menciptakan. Pembelajaran dengan mengkaitkan permasalahan yang ada di sekitar akan mendorong peserta didik untuk menemukan teori yang sesuai dan mengkaitkannya dalam upaya mengatasi permasalahan yang muncul. Untuk itu dalam pembelajaran penting mengoptimalkan proses berpikir kritis dari peserta didik dengan cara mengaktifkan kemampuan argumentative (Herlanti et al., 2012; Kinslow et al., 2018) melalui isu-isu yang ada di lingkungan.

Penggunaan pembelajaran berpendekatan SSI berpijak pada lingkungan tempat peserta didik yang dijadikan pengalaman atau perolehan wawasan peserta didik dalam mengembangkan kemampuan berpikirnya, sehingga dengan kata lain SSI didasari pada wawasan atau pengetahuan yang diperoleh peserta didik (Anisa et al., 2020). Dengan wawasan dasar yang diperoleh peserta didik, pendekatan SSI mampu meningkatkan kemampuan mengolah informasi dengan stimulus yang ada di lingkungan atau dari masyarakat yang sedang menjadi trend (Yapıcıoğlu & Atabey, 2020; Zeidler et al., 2019). Dampak lain yang muncul setelah pembelajaran SSI, adalah pola pembelajaran yang membantu mahasiswa memecahkan atau mengatasi permasalahan yang muncul dengan berbagai sudut pandang, diskusi, dan inferensi dalam menentukan keputusan (Alimah et al., 2021). Hal ini disebabkan mahasiswa lebih aktif menggali permasalahan dan berupaya mencari pemecahan masalahnya dengan konsep sains untuk menghilangkan dilematis atau argument-argumen yang berkembang di masyarakat, yang tidak sesuai dengan konsep sains. Membelajarkan SSI tentunya perlu skenario yang tepat. Hal ini dimaksudkan jika pola pemahaman abstraksinya sudah cukup tinggi maka kemampuan mengolah informasinya akan lebih cepat dan tepat, dibandingkan pada peserta didik yang kemampuan abstraksinya rendah. Oleh karena itu pembelajaran SSI hendaknya dilaksanakan sebagai upaya pengembangan pemikiran peserta didik dalam mencapai tingkatan tertinggi pemikiran sesuai tujuan dari pembelajaran sains.

Simpulan

Pembelajaran dengan pendekatan *socio-scientific issue* (SSI) belum banyak diketahui dan diimplementasikan dalam pembelajaran IPA. Pembelajaran dengan SSI mampu mengembangkan kemampuan menggali dan memecahkan permasalahan sesuai konsep IPA. Pembelajaran SSI hendaknya dapat diintegrasikan lebih jauh pada setiap pembelajaran IPA, karena pola pembelajarannya mengedepankan pada upaya mengatasi kesenjangan antara argument atau opini masyarakat dengan konsep sains.

Daftar Pustaka

- Achuthan, K., Nedungadi, P., Kolil, V. K., Diwakar, S., & Raman, R. (2020). Innovation adoption and diffusion of virtual laboratories. *International Journal of Online and Biomedical Engineering*, 16(9), 4–25. <https://doi.org/10.3991/ijoe.v16i09.11685>
- Afradisca, E. (2018). Bahan Ajar Sains Terpadu Tematik untuk Meningkatkan Kecerdasan Kuantum dan Literasi Saintifik Siswa SMP Kelas VIII. *SEMESTA: Journal of Science Education and Teaching*, 1(1), 18. <https://doi.org/10.24036/semesta/vol1-iss1/8>
- Alimah, N., Rakhmawati, D., & Dian, M. P. (2021). Faktor yang Menghambat Pembelajaran Daring pada Mahasiswa Bimbingan dan Konseling Universitas PGRI Semarang. *DE_JOURNAL (Dharmas Education Journal)*, 2(2), 194–200.
- Anisa, A., Widodo, A., Riandi, R., & Muslim, M. (2020). Analyzing socio scientific issues through algorithm. *Journal of Physics: Conference Series*, 1469(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1469/1/012084>
- Astuti, Y., & Setiawan, B. (2013). Pengembangan lembar kerja siswa (LKS) berbasis pendekatan inkuiri terbimbing dalam pembelajaran kooperatif pada materi kalor. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 2(1), 88–92. <https://doi.org/10.15294/jpii.v2i1.2515>
- Darmawan, I. P. A., & Sujoko, E. (2013). Revisi Taksonomi Pembelajaran Benjamin S. Bloom. *Satya Widya*, 29(1), 30. <https://doi.org/10.24246/j.sw.2013.v29.i1.p30-39>
- Erviana, L. (2015). Pemanfaatan Media Pembelajaran Berbasis Lingkungan Sebagai Sarana Praktikum

- IPA Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Di SMP-It Ar Rahmah Pacitan. *Jurnal Dinamika Pendidikan Dasar*, 7(2), 71–77. <http://jurnalnasional.ump.ac.id/index.php/Dinamika/article/view/936>
- Gradini, E. (2019). Menilik Konsep Kemampuan Berpikir Tingkat tinggi (Higher Order Thinking Skills) Dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Numeracy*, 6(2), 1–9.
- Gutierrez, S. B. (2015). Integrating socio-scientific issues to enhance the bioethical decision-making skills of high school students. *International Education Studies*, 8(1), 142–151. <https://doi.org/10.5539/ies.v8n1p142>
- Herlanti, Y. (2014). Analisis argumentasi mahasiswa pendidikan biologi pada isu sosiosainifik konsumsi genetically modified organism (GMO). *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 3(1), 51–59. <https://doi.org/10.15294/jpii.v3i1.2901>
- Herlanti, Y., Rustaman, N. Y., Rohman, I., & Fitriani, A. (2012). Kualitas argumentasi pada diskusi isu sosiosaintifik mikrobiologi melalui weblog. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 1(2), 168–177. <https://doi.org/10.15294/jpii.v1i2.2135>
- Jannati, E. D., Setiawan, A., Siahaan, P., Rochman, C., Susanti, D., & Samantha, Y. (2019). The development of virtual laboratory on fluid materials. *Journal of Physics: Conference Series*, 1280(5). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1280/5/052025>
- Khasanah, & Sayekti, S. (2020). Gambaran Kematangan Karir Pada Mahasiswa Tingkat Akhir. *Al Mudarris*, 3(2), 113–124. <http://weekly.cnbnews.com/news/article.html?no=124000>
- Kinslow, A. T., Sadler, T. D., & Nguyen, H. T. (2018). Socio-scientific reasoning and environmental literacy in a field-based ecology class. *Environmental Education Research*, 25(3), 388–410. <https://doi.org/10.1080/13504622.2018.1442418>
- Kuhn, D. (2015). Thinking Together and Alone. *Educational Researcher*, 44(1), 46–53. <https://doi.org/10.3102/0013189X15569530>
- Mujab, S., Nugraheni, D., & Winarni, D. S. (2018). Penerapan Pembelajaran Bioentrepreneurship pada Materi Bioteknologi Fermentasi Kefir untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa. *Indonesian Journal of Natural Science Education (IJNSE)*, 01(1), 24–29.
- Paristri, Y., & Suyanto, S. (2018). *Implementation of Socio-Scientific Issues Based Instruction to Improve Critical Thinking Skills in Biology Learning*. 65–72.
- Pitpiorntapin, S., & Topcu, M. S. (2016). Teaching based on socioscientific issues in science classrooms: A review study. *KKU International Journal of Humanities and Social Sciences*, 6(1), 119–136.
- Purwati, R., Suranto, Sajidan, & Prasetyanti, N. M. (2019). Problem-Based Learning Modules with Socio-Scientific Issues Topics to Closing the Gap in Argumentation Skills. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 18(4), 35–45.
- Ratamun, M. M., & Osman, K. (2018). The Effectiveness Comparison of Virtual Laboratory and Physical Laboratory in Nurturing Students' Attitude towards Chemistry. *Creative Education*, 09(09), 1411–1425. <https://doi.org/10.4236/ce.2018.99105>
- Rohmawati, E., Widodo, W., & Agustini, R. (2018). Membangun Kemampuan Literasi Sains Siswa Melalui Pembelajaran Berkonteks Socio-Scientific Issues Berbantuan Media Weblog. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 3(1), 8. <https://doi.org/10.26740/jppipa.v3n1.p8-14>
- Sadler, T. D., Romine, W. L., & Topçu, M. S. (2016). Learning science content through socio-scientific issues-based instruction: a multi-level assessment study. *International Journal of Science Education*, 38(10), 1622–1635. <https://doi.org/10.1080/09500693.2016.1204481>
- Siska, S., Triani, W., Yunita, Y., Maryuningsih, Y., & Ubaidillah, M. (2020). Penerapan Pembelajaran Berbasis Socio Scientific Issues Untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah. *Edu Sains Jurnal Pendidikan Sains & Matematika*, 8(1), 22–32. <https://doi.org/10.23971/eds.v8i1.1490>
- Talens, J. de la P. (2016). Teaching with Socio-Scientific Issues in Physical Science: Teacher and Students' Experiences. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, 5(4), 271. <https://doi.org/10.11591/ijere.v5i4.5954>
- Ulandari, N., Putri, R., Ningsih, F., & Putra, A. (2019). Efektivitas Model Pembelajaran Inquiry terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa pada Materi Teorema Pythagoras. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2), 227–237. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v3i2.99>
- Widhy H., P., Nurohman, S., & Wibowo, W. S. (2013). Model Integrated Science Berbasis Socio

- Scientific Issues untuk Mengembangkan Thinking Skills dalam Mewujudkan 21st Century Skills. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*, 1(2), 158–164. <https://doi.org/10.21831/jpms.v1i2.2484>
- Widiyatmoko, A. (2018). The Effectiveness of Simulation in Science Learning on Conceptual Understanding: A Literature Review. *Journal of International Development and Cooperation*, 24(1), 35–43. <https://doi.org/10.15027/45251>
- Widiyatmoko, A., & Shimizu, K. (2019). Development of computer simulations to overcome students misconceptions on light and optical instruments. *Journal of Physics: Conference Series*, 1321(3). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1321/3/032074>
- Winarni, D. S. (2020). Effectiveness of Virtual Anatomy System (VAS) Media to Improve Student's Analysis Ability Towards Reproduction System Materials. *Indonesian Journal of Science and Education*, 4(1), 43–47. <https://doi.org/10.31002/ijose.v4i1.1422>
- Winarni, D. S., Susilo, S., Saptono, S., & Widiyatmoko, A. (2021). Penerapan Pendekatan Socio-Scientific Issue (SSI) Menggunakan Desain Project untuk Meningkatkan Penguasaan Technopreneurship Mahasiswa. *Problematis Pendidikan Abad 21: Respons Inovatif Jenjang PAUD Hingga Perguruan Tinggi*, 180–184. <https://proceeding.unnes.ac.id/index.php/snpasca/article/view/845/748>
- Wulandari, F., Handoko, A., & Sri Anggoro, B. (2017). Pengaruh Penggunaan Strategi Socio Scientific Issues Terhadap Reflective Judgment Siswa Kelas Ix Di Smp Negeri 11 Bandar Lampung. *Biosfer: Jurnal Tadris Biologi*, 8(1), 1–12. <https://doi.org/10.24042/biosf.v8i1.1259>
- Yapıcıoğlu, A. E., & Atabey, N. (2020). Evaluation of Trends in Theses on Socio-Scientific Issues: The Case of Turkey. *International Journal of Progressive Education*, 16(4), 115–134. <https://doi.org/10.29329/ijpe.2020.268.8>
- Yusuf, I., & Widyaningsih, S. W. (2018). Implementasi Pembelajaran Fisika Berbasis Laboratorium Virtual terhadap Keterampilan Proses Sains dan Persepsi Mahasiswa. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 6(1), 18. <https://doi.org/10.20527/bipf.v6i1.4378>
- Zeidler, D. L., Herman, B. C., & Sadler, T. D. (2019). New directions in socioscientific issues research. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*, 1(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/s43031-019-0008-7>