

Penggunaan Isu Sosiosaintifik Dalam Pembelajaran IPA: Review Literatur

The Use of Socioscientific Issues In Science Learning : Review Literature

Monaliza Rahma Putri & Miterianifa*

¹⁾Prodi Tadris IPA, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Indonesia

Diterima: 01 Juli 2023; Direview: 07 Juli 2023; Disetujui: 15 Juli 2023

*Corresponding Email: miterianifa@uin-suska.ac.id

Abstrak

Isu sosiosaintifik dalam bidang ilmu sosial dan sains merupakan isu yang menggambarkan permasalahan sosial dalam masyarakat dan berkaitan dengan konteks konseptual, prosedural, atau teknologi ilmu pengetahuan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan bagaimana isu sosiosaintifik digunakan dalam pembelajaran IPA. Tinjauan ini merupakan tinjauan Sistematis Literature Review (SLR). Tinjauan Sistematis Literature Review adalah metode untuk mengevaluasi, mendefinisikan, dan menafsirkan semua hasil yang terkait dengan masalah penelitian sebagai jawaban atas pertanyaan spesifik. Tinjauan literatur ini dilakukan untuk mendapatkan publikasi artikel ilmiah sejak tahun 2018-2023 yang membahas isu sosiosaintifik dalam pembelajaran IPA. Berdasarkan hasil penelitian penggunaan isu sosiosaintifik pada pembelajaran IPA dapat meningkatkan literasi sains siswa dan aktivitas pembelajaran sehingga dapat memicu diskusi dan argumen siswa, yang pada gilirannya meningkatkan kemampuan berpikir kritis.

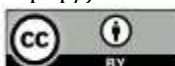
Kata Kunci: Ilmu Pengetahuan Alam; Sosiosaintifik; Peserta Didik; Pembelajaran.

Abstract

Socioscientific issues in the field of social sciences and science are issues that describe social problems in society and are related to conceptual, procedural, or scientific technological contexts. The purpose of this research is to describe how socioscientific issues are used in science learning. This review is a systematic literature review method. A systematic literature review is a method for evaluating, defining, and interpreting all results related to a research problem in response to specific questions. This literature review was conducted to obtain the publication of scientific articles in 2018-2023 that discuss socioscientific issues in science learning. Based on research results using socioscientific issues in science learning can increase scientific literacy and student learning activities so that they can trigger student discussion and argumentation which in turn increases critical thinking skills.

Keywords: Natural Science; Socioscientific; Students; Learning.

How to Cite: Putri, M.R. & Miterianifa. (2023). Penggunaan Isu Sosiosaintifik Dalam Pembelajaran IPA : Review Literatur. *Journal of Natural Sciences*. 4 (2): 103-111.



PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan aspek terutama dalam kehidupan individu. Setiap orang berhak atasnya dan harus terus mengembangkannya. Perkembangan pendidikan masa kini berjalan seiring dengan perubahan budaya kehidupan. Perubahan ini sangat penting untuk memperbaiki pendidikan di zaman modern (Wati et al., 2022). Tujuan pendidikan adalah untuk mengembangkan kemampuan yang dimiliki oleh siswa. Kemampuan tersebut diharapkan dapat tumbuh dan berkembang sesuai dengan nilai-nilai yang berlaku dalam masyarakat dan budaya bangsa (Pendi, 2022). Oleh karena itu, pendidikan manusia sangat penting dan harus dipenuhi sepanjang hidup. Dengan demikian, pendidikan membantu manusia untuk lebih maju (Makkawaru, 2019).

Satu dari yang diajarkan di pendidikan adalah pendidikan lingkungan. Topik-topik yang dibahas memiliki dampak yang langsung dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari (Wulandari et al., n.d.). Pembelajaran IPA bertujuan untuk membimbing siswa dalam menggunakan dan menerapkan materi sehingga dapat menciptakan suatu hal. Materi ilmiah memiliki kaitan yang erat dengan kehidupan nyata dan oleh karena itu memerlukan tantangan pedagogik (Pratiwi et al., 2019). Oleh karena itu, siswa harus dilatih untuk memecahkan masalah dengan menggunakan pembelajaran saintifik.

Menyadari tantangan yang ada, pendidikan sains harus mampu menghasilkan individu yang berkualitas dengan kemampuan berpikir logis, kritis, dan kreatif serta memiliki keahlian ilmiah untuk menyelesaikan berbagai masalah sehari-hari yang kompleks. Masalah atau isu yang muncul di masyarakat tidaklah sederhana, melainkan melibatkan banyak aspek yang saling berkontribusi. Oleh karena itu, penggunaan isu terkini dalam pembelajaran diinisiasi untuk membantu siswa mempersiapkan masa depan mereka (Azizah et al., 2022).

Cara memanfaatkan peristiwa atau isu terkini dalam proses pembelajaran bisa dilakukan dengan pendekatan. Pendekatan yang terkait dengan isu ilmiah dan sosial dikenal dengan istilah pendekatan sosiosaintifik. Dalam pandangan umum, pendekatan ini memberikan cara bagi siswa untuk mempelajari penelitian sains melalui pengembangan kasus, yang dapat diterapkan melalui diskusi kelas dan pembelajaran berbasis masalah (Rahmawati et al., 2013). Isu sosiosaintifik semakin relevan dalam bidang pendidikan sains karena dapat menjadi konteks yang baik dalam proses pengajaran dan pembelajaran, sehingga membantu siswa memahami pentingnya sains

dalam kehidupan sehari-hari dan mengembangkan kemampuan untuk berpikir kritis terhadap pengetahuan ilmiah (Artic, 2015).

Jadi, dengan cara melalui pendekatan sosiosaintifik ini, aktivitas pembelajaran dapat memicu diskusi dan argumen siswa, yang pada gilirannya meningkatkan kemampuan berpikir mereka (Rahayu et al., 2020). Artikel ini bertujuan untuk mengetahui maksud dari pembelajaran berbasis isu sosiosaintifik dalam pembelajaran IPA, tahapan, kelebihan dan kekurangan, serta contoh materi dalam pembelajaran IPA.

METODE PENELITIAN

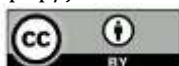
Metode yang diterapkan dalam artikel ini yaitu *Studi Literature Review* (SLR). Pendekatan ini umumnya digunakan untuk meninjau artikel dan mempublikasikan hasil tinjauan pada artikel baru. Prosedur yang digunakan dalam teknik ini meliputi merumuskan topik yang akan diteliti, menetapkan kriteria inklusi dan eksklusi atau proses penyaringan. Bila perlu, unsur-unsur tersebut ditemukan dan selanjutnya dianalisis. Hasil analisis diatur berdasarkan apa yang telah dibaca.

Artikel yang akan dianalisis nantinya di dapat dengan mencari di aplikasi Publish Or Perish untuk database dari *Google scholar* dan *Crossref*, Pencarian literatur penelitian yang sejalan dengan kata kunci: "isu sosiosaintifik dalam pembelajaran IPA" Metode SLR memungkinkan peneliti meninjau dan mengidentifikasi jurnal secara sistematis yang setiap prosesnya mengikuti langkah yang telah ditentukan sebelumnya (Suantara et al., 2019).

Kriteria inklusi yang digunakan yaitu artikel tahun 2018-2023, topik penelitian mencakup tentang isu sosiosaintifik pada pembelajaran IPA. Kriteria eksklusi yaitu artikel penelitian yang tidak bisa diakses secara lengkap, tidak fulltext, non-IPA, non-SMP, dan semua yang berbahasa selain Inggris dan Indonesia. Tahapan literatur didasarkan menggunakan *Research Question* agar pembahasan lebih terarah serta lebih memudahkan peneliti pada proses review literatur. Adapun *Research Question* (RQ) di penelitian ini tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. *Research Question*

Research Question	Motivasi
1. Apa saja variabel yang dapat diukur pada pendekatan isu sosiosaintifik?	Identifikasi variabel apa saja yang dapat diukur pada pembelajaran dengan pendekatan isu sosiosaintifik.
2. Apakah manfaat penggunaan isu sosiosaintifik pada pembelajaran IPA	Identifikasi penggunaan isu sosiosaintifik pada pembelajaran IPA



Artikel yang digunakan dalam pencarian literatur ini adalah publikasi atau artikel dari database artikel *Google Scholar* dan *Crossref*. Pencarian literatur penelitian yang relevan dengan topic penggunaan isu sosiosaintifik pada pembelajaran IPA. Pencarian literatur dilaksanakan sejak bulan Maret- April 2023. Artikel-artikel tersebut kemudian dipilih sesuai dengan topik penelitian sedemikian rupa sehingga terkumpul 10 artikel penelitian yang dianggap mewakili semua artikel tentang isu sosiainstifik dalam pembelajaran IPA dan pemikiran kritis.

Pemilihan artikel yang akan digunakan untuk menulis literatur memerlukan inklusi dan eksklusif dalam pemilihan kajian utama. Penulis menggunakan hasil pencarian informasi sesuai kriteria tersebut untuk mereview artikel. Kriteria inklusi dan eksklusif untuk literatur ini tertera pada tabel berikut:

Tabel 2. Kriteria inklusi dan eksklusi

Kriteria inklusi	Kriteria eksklusi
1. Topik penelitian mencakup pada pembelajaran IPA	1. Topik penelitian tidak mencakup pembelajaran IPA (Materi diluar ipa)
2. Objek penelitian dibatasi hanya pada jenjang SMP/ sederajat saja	2. Objek penelitian Pada Jenjang PAUD/SD/MI,SMA/SMK,Perguruan Tinggi
3. Bahasa Indonesia,dan bahasa Inggris	3. Bahasa Non Indonesia/Inggris
4. Full text	4. Hanya abstract/artikel tidak bisa didownload
5. Artikel Jurnal	5. Non Artikel/Book chapter,/HTML

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pembelajaran Berbasis *Socio Scientific Issues*

Isu-isu sosiosaintifik (*Socio Scientific Issues*) adalah isu yang menggambarkan masalah sosial masyarakat dalam konteks konseptual, prosedural atau konteks teknologi ilmu pengetahuan (Imaduddina & Khafidina, 2018). Isu-isu sosiosaintifik merupakan bentuk pembelajaran yang menawarkan kesempatan kepada siswa untuk menelaah nilai-nilai etika dalam masalah atau persoalan yang ada dalam kehidupan sosial masyarakat yang berkaitan dengan ilmu itu sendiri (Siska et al., 2020). Ini membuat siswa mengembangkan solusi dari berbagai bidang kehidupan sambil menerapkan masalah ilmu sosial.

Pendekatan sosiosaintifik memerlukan partisipasi lebih aktif dari siswa, namun pendekatan ini hampir serupa dengan pendekatan berbasis masalah dalam hal pembelajaran melalui masalah kontekstual. Perbedaannya terletak pada cara pengembangan masalah (Lubis et al., 2022). Dalam pendekatan berbasis masalah, guru menyajikan masalah melalui pertanyaan, sedangkan dalam pendekatan ilmu sosial, siswa sendiri yang harus mengembangkan masalahnya (Astuti et al., 2021). Oleh karena itu, pembelajaran berbasis masalah dalam ilmu

sosial merupakan metode pembelajaran yang mengkaji fakta, fenomena, atau peristiwa dengan mempertimbangkan masalah sosial yang terkait dengan ilmu pengetahuan di masyarakat.

Kriteria isu atau permasalahan yang dapat diangkat dengan menggunakan sosiosaintifik sebagai berikut :

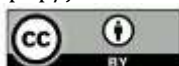
- a) Berdasarkan pada pengetahuan ilmiah
- b) Mempengaruhi pembentukan opini
- c) Sering menjadi sorotan media
- d) Terdapat informasi yang tidak lengkap
- e) Berhubungan dengan dimensi lokal, nasional, dan global yang terkait dengan kerangka politik dan sosial
- f) Menuntut nilai etika yang wajib dipatuhi dan dikembangkan
- g) Memerlukan pemahaman tentang berbagai peluang dan risiko yang terkait dengan peristiwa lingkungan sehingga isu sosiosaintifik sangat berguna dalam aplikasi pembelajaran untuk memperkuat argumen siswa, dengan tujuan untuk meningkatkan efisiensi siswa dalam mempelajari ilmu pengetahuan (Setyaningsih et al., 2019).

2. Tujuan Penggunaan Isu Sosiosaintifik Dalam Pembelajaran IPA

Penggunaan isu sosiosaintifik dalam pembelajaran IPA bisa memacu siswa untuk terlibat aktif dalam dialog, diskusi, dan perdebatan, yang dapat membuka kesempatan bagi mereka untuk mengevaluasi pemahaman dan meningkatkan penguasaan konsep terkait dengan materi yang sudah dipelajari. Hal ini juga dapat mendorong siswa untuk merefleksikan pengalaman pribadi dan fenomena sosial yang ada untuk direkonstruksi kembali (Ramdani et al., 2020).

Maksud dari menerapkan pendekatan bertema ilmu sosial dalam pembelajaran sains/IPA adalah untuk mendorong siswa mencapai tingkat penyelesaian atau solusi. Dengan melakukan penyelesaian ini, siswa dapat mengembangkan sikap kreatif yang sangat penting dalam membantu mereka menemukan solusi dari masalah sehari-hari. Selain itu, menggunakan isu sosiosaintifik juga dapat membantu siswa memahami konsep dengan lebih baik (Istiana et al., 2019).

Menurut Rahayu, ia menjelaskan bahwa kekuatan sebenarnya dari isu-isu sosiosaintifik terletak pada penggunaannya sebagai alat untuk mempelajari IPA, karena penelitian menunjukkan bahwa isu-isu sosiosaintifik dapat meningkatkan berbagai keterampilan, seperti kemampuan penalaran dan berpikir kritis, serta kemampuan untuk memecahkan masalah dan



memahami konsep-konsep ilmiah (Setyaningsih et al., 2019). Beberapa contoh masalah ilmu sosial yang telah diteliti dalam berbagai penelitian mencakup efek rumah kaca, perubahan iklim global, dan makanan hasil rekayasa genetika.

3. Langkah-langkah Pembelajaran dengan Isu Sosiosaintifik

Berikut adalah langkah-langkahnya:

- a) Terdapat perbincangan tentang bidang ilmu sosial dan sains
- b) Argumentasi dan debat, Pemikiran dan perbincangan bermanfaat dalam kemampuan penalaran dan proses berpikir
- c) Perbincangan berperan untuk membahas topik-topik ilmu sosial yang kontroversial secara terkendali
- d) Pengambilan keputusan berarti siswa terlibat dalam negosiasi dan pengambilan keputusan mengenai masalah-masalah sosial secara konseptual.

4. Kelebihan dan Kekurangan Penggunaan Isu Sosiosaintifik dalam Pembelajaran IPA

Secara prinsip, pendekatan isu sosiosaintifik memiliki keunggulan dan kelemahan dalam konteks pembelajaran. Adapun keuntungan dalam pembelajaran adalah sebagai berikut :

- a) Meningkatkan partisipasi siswa dalam diskusi
- b) Peserta dapat menyampaikan pandangan dari sudut pandang yang berbeda
- c) Membuat pembelajaran IPA menjadi lebih hidup melalui diskusi
- d) Meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kemampuan pengambilan keputusan
- e) Lebih berorientasi pada aspek kemanusiaan pembelajaran sains.

Kekurangan dari penggunaan pembelajaran berbasis isu sosiosaintifik adalah sebagai berikut :

- a) Diskusi memerlukan waktu yang lebih lama
- b) Dalam diskusi, hanya mengeksplorasi pro-kontra
- c) Diskusi memungkinkan eksplorasi batasan dalam konstruksi pengetahuan dan pemecahan masalah.
- d) Jika peserta merasa tidak nyaman dalam diskusi kelas, argumen individu tidak akan memudahkan situasinya (Putri et al., 2022).

5. Manfaat Penggunaan Isu Sosiosaintifik dalam Pembelajaran IPA

Pembelajaran dengan isu sosiosaintifik memiliki beberapa keuntungan, di antaranya: (1) meningkatkan pemahaman siswa tentang ilmu pengetahuan sehingga mereka dapat menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari, (2) membentuk kesadaran sosial sehingga siswa dapat merefleksikan pandangan mereka, (3) meningkatkan kemampuan berpikir dan mengembangkan pengetahuan ilmiah tentang fenomena sosial, (4) mengasah keterampilan berpikir kritis dalam menganalisis, mengevaluasi, menjelaskan, dan menginterpretasikan informasi.

Oleh karena itu, isu sosiosaintifik ini sangat penting dalam proses pembelajaran, karena siswa perlu menganalisis masalah sosial untuk dapat menarik kesimpulan yang tepat (Solbes et al., 2018).

6. Contoh Materi dan Bahan Ajar Berbasis Isu Sosiosaintifik dalam Pembelajaran IPA

Saat ini, salah satu topik yang sedang dibahas adalah tantangan lingkungan, yakni perubahan iklim dan peningkatan suhu global. Peningkatan suhu global merupakan fenomena yang dapat dipelajari dan diatasi dengan bantuan ilmu pengetahuan. Efek dari peningkatan suhu global adalah mencairnya es di wilayah kutub. Jika es terus mencair, pulau-pulau di pesisir akan terancam tenggelam. Hal ini menjadi bukti bahwa penanganan peningkatan suhu global harus segera dilakukan. Oleh karena itu, pengetahuan ilmiah sangat diperlukan oleh manusia atau biasa dikenal literasi sains (Widiyawati, 2020).

Sementara itu, materi pelajaran pada topik ilmu sosial bisa dimanfaatkan dalam pengajaran karena dapat meningkatkan kompetensi keilmuan. Salah satu keterampilan literasi sains adalah kemampuan menghubungkan informasi dengan masalah-masalah sosial yang terkait dengan isu-isu ilmiah atau ilmu sosial (Rohmaya, 2022). Buku-buku mengenai masalah ilmu sosial bisa digunakan sebagai materi pelajaran. SSI digunakan karena SSI bisa memberikan hubungan antara isu-isu kontroversial di masyarakat dan konteks sains, memungkinkan siswa mempelajari sains dan menjadikan pengajaran sains lebih bermakna (Laar, 2018).

Dalam hal ini, jika siswa diberikan bahan ajar berupa buku-buku berbasis isu sosiosaintifik yang membahas topik pemanasan global, mereka dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan ilmu pengetahuan dan kehidupan, serta tidak hanya bergantung pada bahan ajar. Masalah keilmuan tentunya mempengaruhi perkembangan kompetensi keilmuan siswa (Danianty & Sari, 2022). Selain itu, model pembelajaran Sosiosaintifik yang digunakan juga



berpengaruh pada kompetensi sains siswa, terutama melalui buku-buku bahan ajar yang dapat dibaca oleh siswa.

SIMPULAN

Pendidikan berdasarkan isu sosiosaintifik memerlukan siswa untuk menjadi lebih aktif dengan terlibat dalam dialog, diskusi, dan debat mengenai fenomena sosial tertentu. Menggunakan isu ini dalam pembelajaran IPA juga memiliki keuntungan-keuntungan seperti: (1) meningkatkan kemampuan literasi sains siswa sehingga mereka dapat menerapkan pengetahuan ilmiah berbasis sains dalam kehidupan sehari-hari, (2) mengembangkan kesadaran sosial sehingga siswa dapat merefleksikan hasil penelitian mereka, (3) mengasah kemampuan berpikir tentang refleksi, proses berpikir, dan penalaran ilmiah mengenai fenomena yang terjadi di masyarakat, dan (4) meningkatkan kemampuan berpikir kritis, termasuk analisis, penalaran, penjelasan, evaluasi, dan interpretasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Artic, O. (2015). Socioscientific Reasoning Competencies and Nature of Science Conceptions of Undergraduate Students from Different Faculties. 31(1), 65–73.
- Astuti, R., Agustina, L., & Indra, A. (2021). Guru yang kurang Learning kreatif Dalam Model Pembelajaran Sosiosaintifik Blended Project-Based Pembelajaran IPA di SMP / MTS Socio-scientific Learning Model Blended Project-Based Learning (PjBL) in Science Learning in Junior High Schools / MTS in Boyol. Jurnal Tunas: Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat, 3(1), 134–140.
- Azizah, H. P., Hafiza, N., & Ilhami, A. (2022). Pengembangan E-Modul IPA SMP Berbasis Socio Scientific Issues (Ssi) : Systematic Review. 2(4).
- Danianty, N., & Sari, P. M. (2022). Hubungan Literasi Sains dengan Keterampilan Proses Sains pada Peserta Didik Kelas V di Sekolah Dasar. Ideas: Jurnal Pendidikan, Sosial, Dan Budaya, 8(3), 1007. <https://doi.org/10.32884/ideas.v8i3.894>
- Imaduddina, M., & Khafidina, Z. (2018). Pembelajaran Berbasis Socio-Scientific Issues di Abad ke-21. Thabiea : Journal of Natural Science Teaching, 01(02), 102–120.
- Istiana, R., Herawati, D., Nadiroh, N., & Angga Mahendra, P. R. (2019). Efektivitas Problem-Based Learning Terhadap Keterampilan Argumentasi Mahasiswa Tentang Isu Sosiosaintifik Lingkungan. Edusains, 11(2), 286–296. <https://doi.org/10.15408/es.v11i2.14290>
- Laar, E. van. (2018). 21st-century digital skills instrument aimed at working professionals: Conceptual development and empirical validation. Telematics and Informatics, 35(8), 2184–2200. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2018.08.006>
- Lubis, S. P. W., Suryadarma, I. G. P., Paidi, & Yanto, B. E. (2022). The Effectiveness of Problem-based learning with Local Wisdom oriented to Socio-Scientific Issues. International Journal of Instruction, 15(2), 455–472. <https://doi.org/10.29333/iji.2022.15225a>
- Makkawaru, M. (2019). Pentingnya Pendidikan Bagi Kehidupan dan Pendidikan Karakter dalam Dunia Pendidikan. 8(3), 116–119.
- Pendi, D. A. N. U. (2022). Pengertian pendidikan, ilmu pendidikan dan unsur-unsur pendidikan. 2(1), 1–8.
- Putri, S. N., Manuk, I. L., Hedwidgis, M., & Nirmalasari, M. A. Y. (2022). Kajian Isu Sosiosaintifik dalam Warisan Budaya Sikka. Jurnal Pendidikan MIPA, 12(3), 761–771.
- Pratiwi, S. N., Cari, C., & Aminah, N. S. (2019). Pembelajaran IPA Abad 21 dengan Literasi Sains Siswa. 9, 34–42.



- Rahayu, Y., Suhendar, S., & Ratnasari, J. (2020). Keterampilan Argumentasi Siswa Pada Materi Sistem Gerak SMA Negeri Kabupaten Sukabumi-Indonesia. *Biodik*, 6(3), 312–318. <https://doi.org/10.22437/bio.v6i3.9802>
- Rahmawati, W., Ratnasari, J., Studi, P., Biologi, P., Sukabumi, U. M., Sukabumi, K., & Barat, J. (2013). Pengaruh Pendekatan Pembelajaran Socioscientific Issues Terhadap Kemampuan. 6(1), 124–132.
- Ramdani, A., Jufri, A. W., Jamaluddin, J., & Setiadi, D. (2020). Kemampuan Berpikir Kritis dan Penguasaan Konsep Dasar IPA Peserta Didik. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 6(1), 119. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v6i1.388>
- Rohmaya, N. (2022). Peningkatan Literasi Sains Siswa Melalui Pembelajaran IPA Berbasis Socioscientific Issues (SSI). *Jurnal Pendidikan Mipa*, 12(2), 107–117. <https://doi.org/10.37630/jpm.v12i2.553>
- Setyaningsih, A., Rahayu, S., Fajaroh, F., & Parmin, P. (2019). Pengaruh Process Oriented-Guided Inquiry Learning berkonteks Isu Sosiosaintifik Terhadap Keterampilan Berargumentasi Siswa Sekolah Menengah atas. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 5(2), 168–179.
- 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>
- Solbes, J., Torres, N., & Traver, M. (2018). Use of socio-scientific issues in order to improve critical thinking competences. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 19(1).
- Wati, E., Harahap, R. D., Safitri, I., & Labuhanbatu, U. (2022). *Jurnal basicedu*. 6(4), 5994–6004.
- Widiyawati, Y. (2020). Global warming & climate change: Integration of socio-scientific issues to enhance scientific literacy. *Journal of Physics: Conference Series*, 1511(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1511/1/012071>
- Wulandari, S. S., Supardi, I., & Sains, P. (n.d.). Profil pembelajaran terpadu pada mata pelajaran ipa di sekolah menengah pertama 1,2.

