



Invention: Journal Research and Education Studies
Volume 7 Nomor 1 March 2026

The Invention: Journal Research and Education Studies is published
 three (3) times a year

(March, July and November)

Focus : Education Management, Education Policy, Education
 Technology, Education Psychology, Curriculum Development,
 Learning Strategies, Islamic Education, Elementary Education

LINK : <https://pusdikra-publishing.com/index.php/jres>

Analisis Penerapan Pendekatan Socio-Scientific Issues (SSI) untuk Mendukung Argumentasi Ilmiah Siswa dalam Pembelajaran Biologi

Fitriyani Dewi¹, Anisa Febriani², Rahma Hayati³, Nazwa Aulia Rahma⁴, Rusmiati⁵,
 Chyntia Cahyuni Naibaho⁶

^{1,2,3,4,5,6} Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Indonesia

ABSTRACT

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi penerapan pendekatan Socio-Scientific Issues (SSI) dalam pembelajaran biologi serta kontribusinya terhadap pengembangan kemampuan argumentasi siswa, berdasarkan analisis dari berbagai studi literatur. Kemampuan berargumentasi merupakan aspek krusial dalam pembelajaran biologi karena dapat melatih cara berpikir kritis dan logis siswa dalam menghadapi permasalahan ilmiah. Penelitian ini termasuk dalam jenis penelitian kualitatif dengan menggunakan desain metode tinjauan literatur sistematis. Proses tinjauan dilakukan melalui lima tahapan utama, yaitu: (1) penentuan topik kajian; (2) pencarian sumber referensi ilmiah menggunakan Google Scholar; (3) seleksi artikel yang relevan dengan fokus penelitian; (4) analisis mendalam terhadap konten artikel yang terpilih; dan (5) penyusunan serta pengorganisasian hasil kajian literatur. Hasil dari studi literatur menunjukkan bahwa penerapan pendekatan SSI secara signifikan berkontribusi dalam meningkatkan kemampuan argumentasi siswa dalam konteks pembelajaran biologi. Pendekatan ini melibatkan siswa dalam diskusi mengenai isu-isu ilmiah yang kontekstual dan bersifat kontroversial, seperti perubahan iklim, perkembangan bioteknologi, dan pelestarian lingkungan. Melalui keterlibatan aktif dalam diskusi tersebut, siswa dilatih untuk merumuskan argumen secara logis, mengemukakan sanggahan secara konstruktif, serta membuat keputusan berdasarkan data dan bukti ilmiah yang relevan.

Kata Kunci

Socio Saintific Issue, Argumentasi Ilmiah, Pembelajaran Biologi

**Corresponding
 Author:**

2224220011@untirta.ac.id

PENDAHULUAN

Pembelajaran di abad 21 adalah usaha dari generasi modern untuk menyesuaikan diri dengan perubahan zaman, di mana kemajuan dalam teknologi dan informasi berkembang dengan cepat dalam masyarakat (Fajriyah, 2022). Dengan berkembangnya zaman, maka proses pembelajaran

harus bisa mengkoordinir hal tersebut dengan membekali peserta didik dengan keterampilan abad 21 (Baroya, 2018). Keterampilan tersebut mencakup kemampuan berpikir kritis, komunikasi, kolaborasi, pemecahan masalah dan kreativitas (Fajriyah, 2022).

Agar kemampuan berpikir kritis dan keterampilan komunikasi peserta didik meningkat, pembelajaran perlu mengutamakan pengembangan kepercayaan epistemologis melalui metode aktif berbasis masalah kehidupan sehari-hari serta mendorong interaksi dan diskusi antar siswa. Peserta didik harus diberikan kesempatan untuk menyelidiki masalah, mengajukan pertanyaan yang relevan, dan mengevaluasi hipotesis, sehingga mereka dapat menyusun argumen yang bagus (Roviati & Widodo, 2019).

Kemampuan argumentasi memiliki peranan krusial dalam mendukung peserta didik untuk mempelajari cara menyajikan bukti, menganalisis dan menilai teori, serta berkomunikasi (Siska, et al., 2020). Melatih kemampuan argumentasi penting dalam pembelajaran biologi karena dapat memperbaiki cara berpikir dan menilai seberapa baik peserta didik memahami materi (Siska, et al., 2020). Terdapat tiga alasan utama mengapa argumentasi berperan penting dalam pendidikan: (1) Peneliti memanfaatkan argumen untuk memperluas dan memperdalam pengetahuan ilmiah mereka, (2) publik menggunakan argumen dalam diskusi ilmiah, dan (3) peserta didik memerlukan argumen untuk memperkuat pemahaman mereka (Siska, et al., 2020).

Aspek-aspek dari argumentasi ilmiah meliputi, data yang berfungsi sebagai bukti, penalaran, dukungan yang memberikan pembenaran teoritis, dan kesimpulan yang muncul dari alasan dan bantahan, selaras dengan teori ilmiah dan saling mendukung untuk menguatkan pernyataan (Deke, et al., 2022). Namun, aspek-aspek tersebut jarang sekali dilatih dalam proses pembelajaran, karena waktu yang ada untuk mendiskusikan konsep-konsep ilmiah dan menganalisis hasil eksperimen sangat terbatas, sehingga pengajaran lebih terfokus pada guru (Deke, et al., 2022). Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan Kusdiningsih, et al (2016), yang menunjukkan bahwa siswa cenderung mengalami kesulitan dalam mengkonstruksi argumen ilmiah yang logis, terstruktur, dan berbasis bukti terutama ketika dihadapkan pada sebuah masalah yang kompleks dan konseptual.

Rendahnya daya argumentasi siswa disebabkan oleh metode pengajaran yang masih berpusat pada guru dan kurang memberi ruang bagi siswa untuk mengemukakan pandangan serta berdiskusi secara kritis di kelas. (Bahri, et al., 2021). Akibatnya, proses pembelajaran biologi menjadi

kurang bermakna dan siswa tidak memiliki keterampilan yang memadai untuk berdebat secara ilmiah saat menghadapi masalah di kehidupan sehari-hari.

Salah satu pendekatan yang potensial untuk mengatasi hal tersebut adalah Pendekatan Socio-Saintific Issue (SSI). Pendekatan Sosio-Saintific Issue merupakan salah satu metode dalam proses belajar yang mengutamakan keterlibatan aktif siswa. Metode ini berfokus pada masalah-masalah sosial, di mana siswa diharapkan dapat mengangkat dan mengembangkan isu-isu tersebut, dengan mempelajari berbagai aspek baik dari ilmu pengetahuan maupun dari etika, ekonomi, dan bidang lainnya (Siska, et al., 2020). Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Mudawamah (2020), menunjukkan hasil pendekatan Socio-Saintific Issue dapat meningkatkan hasil belajar dan literasi sains peserta didik kelas VII A SMP Negeri Mojokerto. Penelitian lain dilakukan oleh Utomo, et.al (2020) menunjukkan hasil modul pembelajaran dengan pendekatan Sosio-Saintific Issue berhasil melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik. Meski demikian, belum banyak penelitian yang membahas secara spesifik pada pembelajaran biologi. Oleh karena itu, penelitian ini penting untuk dilakukan. Adapun tujuan penelitian ini mengenai analisis penerapan pendekatan Sosio-Saintific Issue (SSI) untuk mendukung argumentasi ilmiah siswa dalam pembelajaran biologi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan penelitian kualitatif dengan metode studi literatur (literature review) sebagai pendekatan utamanya. Data dan informasi dikumpulkan dari berbagai sumber tertulis seperti jurnal ilmiah dan menelaah resum para ahli yang tertulis dalam teks yang relevan, dengan memanfaatkan secara optimal berbagai pemikiran, teori, serta hasil penelitian sebelumnya yang mendukung topik kajian. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui analisis isi pembahasan, guna memperoleh informasi yang lebih mendalam dan komprehensif (Chan et al., 2024). Proses kajian pustaka ini dilakukan melalui lima tahapan utama, yaitu: (1) pemilihan topik kajian, (2) pencarian sumber-sumber ilmiah melalui Google Scholar, (3) seleksi artikel yang sesuai dengan fokus penelitian, (4) analisis terhadap konten artikel yang dipilih, dan (5) penyusunan serta pengorganisasian hasil kajian dalam bentuk tulisan ilmiah. Melalui kelima tahapan tersebut, penelitian ini diarahkan untuk mengkaji secara mendalam penerapan pendekatan Socio-Scientific Issues (SSI) dalam mendukung pengembangan kemampuan argumentasi ilmiah pada siswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Pendekatan SSI dalam Pembelajaran Biologi

Berdasarkan hasil pencarian artikel melalui *Google Scholar*, ditemukan empat artikel yang membahas terkait penerapan pendekatan SSI dalam pembelajaran biologi:

Peneliti, Tahun, dan Judul Artikel	Hasil Penelitian
Agusni, P., Alberida, H., Fadilah, M., & Fajrina, S. (2023). Analisis Kemampuan Argumentasi Peserta Didik Pada Pembelajaran Biologi Melalui Model Problem Solving Berbasis Isu Sosiosaintifik.	Setelah diterapkan model pembelajaran <i>problem solving</i> berbasis <i>socio-scientific issues</i> , ditemukan bahwa kemampuan berargumentasi siswa mengalami peningkatan. Siswa telah mampu mengemukakan opini yang diikuti dengan bukti, penegasan, bukti pelengkap, kesimpulan dan sanggahan. Akan tetapi, kemampuan argumentasi pada parameter <i>backing</i> dan <i>rebuttal</i> masih dapat dikatakan lemah. Hal ini terjadi lantaran kemampuan untuk mengungkapkan sanggahan yang jelas hanya dimiliki oleh sebagian kecil siswa.
Defni, S., Fadilah, M., Lufri, L., Yuniarti, E., & Janiarti, J. (2022). Analisis Kebutuhan Pengembangan Instrumen Penilaian Kemampuan Argumentasi Ilmiah Peserta Didik Terintegrasi Isu Sosio-Saintifik dalam Pembelajaran Biologi.	Penelitian ini menemukan bahwa terdapat beberapa permasalahan terkait kemampuan kemampuan argumentasi ilmiah siswa. Pertama, kurangnya keterlibatan siswa dalam kegiatan komunikasi selama pembelajaran biologi di kelas; kedua, kemampuan argumentasi ilmiah siswa terbatas karena belum optimalnya pembelajaran biologi dalam mengembangkan argumentasi ilmiah siswa; ketiga, guru belum mengenal penilaian argumentasi ilmiah siswa yang terintegrasi <i>socio-scientific issues</i> .
Siska, S., Triani, W., Yunita, Y., Maryuningsih, Y., & Ubaidillah, M. (2020). Penerapan pembelajaran berbasis <i>socio scientific issues</i> untuk meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah.	Penggimpunan data menggunakan instrumen berupa tes mengenai pembelajaran biologi yang berkaitan dengan permasalahan kehidupan sehari-hari. Dari penelitian ini, diperoleh hasil bahwa terlihat ada peningkatan kemampuan argumentasi ilmiah siswa setelah diterapkannya pembelajaran berbasis <i>socio-scientific issues</i> ini.

Peneliti, Tahun, dan Judul Artikel	Hasil Penelitian
Ummah, A. A. N., & Subiantoro, A. W. (2024). Efektivitas Website Pembelajaran Biologi Berbasis Socio-Scientific Issues (SSI) terhadap Keterampilan Argumentasi Peserta Didik	Dari penelitian ini diketahui bahwa peningkatan kemampuan argumentasi siswa dipengaruhi oleh kegiatan diskusi di kelas, di mana guru berperan aktif membantu siswa memahami pentingnya berbicara, mendengarkan, merenungkan pendapat, mengambil sikap, serta mendukung pendapat tersebut dengan bukti yang relevan. Diskusi dalam pembelajaran biologi berbasis SSI berperan penting karena mendorong keterlibatan aktif siswa dan melatih kemampuan berpikir kritis melalui argumentasi untuk membangun pemahaman konsep.

Pembahasan

Temuan dari Literatur Terkait SSI dalam Pembelajaran Biologi

Berdasarkan hasil telaah dari berbagai literatur, pendekatan *Socio-Scientific Issues* (SSI) terbukti efektif dalam mendukung kemampuan argumentasi ilmiah siswa dalam pembelajaran biologi. Pendekatan ini mampu mengintegrasikan isu-isu nyata yang bersifat kompleks dan multidisipliner, yang mendorong siswa untuk mengembangkan pemikiran kritis, etika, dan kesadaran sosial dalam konteks pembelajaran sains dan argumentasi ilmiah.

Hasil kajian dari berbagai penelitian menunjukkan bahwa pendekatan SSI:

1. Meningkatkan kemampuan siswa dalam menyampaikan argumen secara sistematis

Kemampuan menyampaikan argumentasi ilmiah secara kritis dan sistematis sangat penting dimiliki oleh setiap peserta didik. Terdapat tiga alasan utama mengapa kemampuan berargumentasi sangat krusial: (1) para ilmuwan memanfaatkannya untuk memperoleh pengetahuan ilmiah yang baru; (2) masyarakat menggunakannya sebagai dasar dalam diskusi ilmiah; dan (3) siswa membutuhkannya dalam proses pembelajaran guna memperkuat pemahaman mereka terhadap materi yang dipelajari (Erduran *et al.*, 2022).

Mengasah kemampuan argumentasi ilmiah dalam proses pembelajaran memiliki peran krusial dalam membantu peserta didik untuk mengembangkan keterampilan berpikir logis, memahami konsep secara mendalam, serta menyampaikan penjelasan yang

rasional terhadap materi yang dipelajari. Kemampuan ini juga memungkinkan peserta didik untuk menginterpretasikan dan menjelaskan berbagai fenomena dalam kehidupan sehari-hari berdasarkan konsep dan teori ilmiah yang relevan (Osborne *et al.*, 2019). Argumentasi ilmiah telah menjadi fokus utama dalam kajian-kajian pendidikan dan pelaksanaan pembelajaran sains (Puspitasari, 2019). Pengembangan model pembelajaran berbasis argumentasi menyokong siswa untuk berpartisipasi secara aktif dalam mengemukakan data, bukti, dan teori yang mendasari pemikiran mereka. Meskipun demikian, kondisi saat ini menunjukkan bahwa pendekatan atau strategi pembelajaran yang secara khusus dirancang untuk melatih keterampilan argumentasi peserta didik masih terbatas (Agusni *et al.*, 2023). Sehingga, dengan adanya pendekatan *Socio-Scientific Issues* (SSI) dapat membantu peserta didik dalam keterampilan argumentasi ilmiah (Sirmayeni, 2023).

2. Melibatkan siswa dalam diskusi yang menekankan bukti, sanggahan, dan penalaran logis.

Pembelajaran berbasis SSI mampu meningkatkan efektivitas proses pembelajaran dengan mengaitkan materi pelajaran pada isu-isu sains yang kontekstual dalam kehidupan sehari-hari. Isu-isu tersebut sering kali menimbulkan pandangan yang beragam, baik pro maupun kontra, terhadap persoalan sosial di masyarakat. Melalui pendekatan ini, peserta didik tidak hanya memperluas wawasan mereka terhadap isu-isu kontroversial, tetapi juga didorong untuk terlibat aktif dalam diskusi yang menekankan penggunaan bukti, penyampaian sanggahan, dan penalaran logis. Dengan demikian, pembelajaran SSI berperan penting dalam mengasah kemampuan berpikir kritis siswa terhadap berbagai permasalahan sosial yang bersifat ilmiah (Kinskey & Zeidler, 2021).

3. Mendorong keterlibatan aktif siswa dalam pengambilan keputusan berbasis sains.

Pendekatan *Socio-Scientific Issues* (SSI) sangat berpengaruh dalam memfasilitasi peserta didik untuk memahami serta menginterpretasikan konsep-konsep sains yang kompleks melalui penguatan kemampuan berargumentasi yang didasarkan pada data dan bukti ilmiah yang valid (Owens *et al.*, 2022). Temuan penelitian oleh Siska *et al.* (2020) menunjukkan bahwa implementasi pembelajaran berbasis SSI terbukti efektif dalam mengembangkan keterampilan argumentatif peserta didik, khususnya dalam konteks

pembelajaran biologi. Lebih lanjut, pendekatan ini tidak hanya meningkatkan kemampuan berpikir kritis, tetapi juga mendorong keterlibatan aktif peserta didik dalam pengambilan keputusan yang berorientasi pada pemahaman ilmiah. Dengan demikian, pendekatan SSI dapat menjadi cara yang efektif untuk membantu peserta didik belajar merespons masalah-masalah sosial yang berkaitan dengan sains secara bijak dan bertanggung jawab saat mengambil keputusan.

Keterkaitan antara SSI dan Pembelajaran Biologi

Menurut Fitriana (2025), *Socio-scientific Issues* (SSI) merupakan salah satu dari banyaknya pendekatan pembelajaran yang mengembangkan kemampuan berpikir kritis, pengambilan keputusan, kesadaran moral, dan etika siswa dalam konteks permasalahan nyata berbasis ilmu pengetahuan sains maupun pengetahuan kehidupan sosial, dimana dalam pengimplementasiannya melibatkan isu-isu kompleks yang saling berkaitan antara sains dan aspek sosial, moral, serta etika yang bersifat terbuka untuk diperdebatkan dan tidak memiliki jawaban yang pasti.

Siswa menunjukkan keberhasilan proses pembelajaran ketika mereka memiliki pemahaman konsep yang baik dan kemampuan untuk membuat argumen logis (Astuti, 2021). Menurut Risdiyanto (2019), ada dua komponen utama yang dapat memengaruhi hasil belajar siswa. Yang pertama adalah faktor internal, yang berasal dari siswa sendiri, dan yang kedua adalah faktor eksternal, yang mencakup kemampuan guru, model pembelajaran yang diterapkan, dan kesiapan siswa untuk mengikuti proses belajar. Perencanaan pembelajaran yang cermat diperlukan untuk mencapai hasil belajar yang optimal. Ini juga diperlukan untuk membuat lingkungan belajar yang kondusif yang mendukung keterlibatan aktif siswa. (Hasni, 2014).

Pendekatan *Socio-scientific Issues* (SSI) dapat membantu mencapai tujuan pembelajaran dengan meningkatkan kemampuan kognitif siswa selama pembelajaran di kelas. Karena metode ini didasarkan pada masalah nyata di masyarakat, dinilai mampu mendorong kemampuan siswa dalam argumentasi ilmiah. Menurut Zeidler *et al.* (2005), pembelajaran berbasis masalah *socio-scientific* (SSI) memiliki potensi untuk meningkatkan kemampuan siswa untuk berpikir kritis dan meningkatkan kesadaran akan hubungan antara ilmu pengetahuan dan aspek kehidupan sosial.

Dalam pembelajaran berbasis *Socio-scientific Issues* (SSI), siswa dituntut untuk mengemukakan argumen terhadap permasalahan otentik yang dihadirkan. Tujuannya adalah untuk meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses pengambilan keputusan yang bersifat demokratis sehingga

siswa lebih aktif dalam proses pembelajaran (Zeidler, 2019). Studi yang diteliti oleh Siska *et al.* (2020) mendukung gagasan ini, dengan menunjukkan bahwa kemampuan argumentasi ilmiah siswa ini dapat ditingkatkan dengan penerapan pendekatan *Socio-scientific Issues* (SSI). Hal ini disebabkan karena dalam proses pembelajaran, siswa dihadapkan pada berbagai isu yang dikaji dari perspektif sains. Selain itu, siswa juga didorong untuk mengidentifikasi isu-isu sosial yang berkaitan dengan sains, menelaah dampaknya pada tingkat lokal, nasional, maupun global, serta mengambil keputusan yang tepat berdasarkan analisis tersebut.

Ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Dianti *et al.* (2023), di mana peneliti menggunakan pendekatan SSI saat mengajar topik argumentasi. Peneliti mengatakan metode ini membantu siswa belajar tentang aspek kehidupan sehari-hari dengan mengaitkan pro dan kontra sains serta masalah sosial di lingkungan masyarakat. Akibatnya, siswa menjadi lebih tertarik untuk belajar dengan metode SSI (Andryani, 2016).

Menurut El Arbid & Tairab (2020), menjelaskan bahwa pendekatan *Socio-scientific Issues* (SSI) dalam pembelajaran mengandung unsur dilema antara konsep-konsep sains dan isu-isu sosial yang berkembang di masyarakat. Hal ini selaras dengan studi yang dilakukan oleh Siska *et al.* (2019), yang menyatakan bahwa strategi pembelajaran yang melibatkan pengintegrasian antara materi pelajaran dengan permasalahan sosial di lingkungan sekitar merupakan pendekatan SSI. Melalui keterkaitan ini, pendekatan SSI dinilai mampu mendorong pengembangan kemampuan berpikir kritis dan argumentatif, membentuk sikap sosial, serta meningkatkan kepedulian dan kontribusi aktif siswa dalam proses pembelajaran di kelas.

Berdasarkan uraian diatas, salah satu model pembelajaran yang dapat diterapkan dan memiliki pengaruh signifikan terhadap kemampuan berargumentasi ilmiah dan kecakapan kognitif siswa yaitu *Argument Driven Inquiry* (ADI). Berdasarkan Dianti *et al.* (2023), didapati bahwa implementasi dari model *Argument Driven Inquiry* (ADI) berbasis *Socio-scientific Issues* (SSI) memberikan kontribusi besar terhadap peningkatan penguasaan konsep siswa dalam berargumen, dengan presentase pengaruh mencapai 65,3% dan memberikan pengaruh sebesar 58,9% terhadap peningkatan kemampuan berargumentasi siswa. Hal ini sejalan dengan tahapan dalam sintaks model *Argument Driven Inquiry* (ADI), yaitu pengumpulan data, penyusunan argumen sementara, serta interaksi atau diskusi antargagasan. Pada setiap tahapan tersebut, siswa dituntut untuk mampu menyampaikan pendapat dan mempertahankan argumennya selama pembelajaran biologi berlangsung.

Hal tersebut menunjukkan bahwa model ADI secara nyata mempengaruhi penguasaan konsep peserta didik dalam berargumentasi.

Haerul & Andi (2022) juga menyatakan bahwa siswa di kelas eksperimen yang menggunakan model ADI memiliki penguasaan konsep yang jauh lebih baik dibandingkan dengan siswa di kelas kontrol. Hal ini diperkuat oleh hasil studi yang dilakukan oleh Zahara *et al.* (2018), yang menyatakan bahwa model ADI berpengaruh signifikan terhadap keterampilan argumentasi, baik pada siswa dengan akademik tinggi maupun rendah. Selain itu, Ginanjar (2015) juga berpendapat bahwa penggunaan model ADI dapat meningkatkan kemampuan berargumentasi siswa, baik dalam bentuk lisan maupun tulisan.

Menurut Nurhusna *et al.* (2018), siswa menunjukkan sifat yang tegas, aktif, percaya diri, dan bersemangat untuk mengikuti kegiatan pembelajaran selama proses mengidentifikasi masalah, mengumpulkan data, dan membentuk argumen. Oleh karena itu, model pembelajaran Argument Driven Inquiry (ADI) berbasis Socioscientific Issues (SSI) berhasil meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep yang digunakan untuk berdebat, mendukung upaya ilmiah mereka, dan meningkatkan pembelajaran kontekstual dan kritis sains (Dianti *et al.*, 2023).

Penerapan Pendekatan SSI dalam Pembelajaran Biologi

Socio-Scientific Issues (SSI) adalah pendekatan pembelajaran yang mendorong siswa untuk berpikir kritis dan membuat keputusan berdasarkan pemahaman ilmiah dengan mengaitkan konsep-konsep sains dengan masalah sosial yang relevan (Puspita & Subiantoro, 2022). Dalam konteks pembelajaran biologi, pendekatan ini digunakan untuk mengaitkan konsep-konsep biologi dengan permasalahan nyata yang dihadapi masyarakat, seperti perubahan lingkungan, isu kesehatan, dan perkembangan teknologi biologi (Siska *et al.*, 2020).

Siska *et al.* (2020) melakukan penelitian yang mendukung metode SSI dalam pembelajaran biologi. Penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan metode ini dapat meningkatkan kemampuan siswa untuk berargumentasi ilmiah tentang materi biologi yang terkait dengan masalah sosial yang nyata.

Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Haviz *et al.* (2024) mengemukakan bahwa penggunaan SSI dalam pembelajaran biologi dapat meningkatkan literasi sains dan keterampilan penelitian calon guru biologi. Pendekatan ini melibatkan siswa dalam kegiatan inkuiri dan pembelajaran berbasis penelitian yang berfokus pada isu-isu sosiosaintifik.

Selain itu, media pembelajaran berbasis web dapat digunakan untuk menerapkan SSI. Puspita (2021) membuat web pembelajaran biologi berbasis

SSI tentang sistem pencernaan untuk meningkatkan pengetahuan kesehatan siswa SMA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran ini layak digunakan dan dapat meningkatkan pengetahuan kesehatan siswa.

Dampak Penerapan SSI dalam Pembelajaran Biologi

Penelitian oleh Nusantara *et al.* (2025) menunjukkan bahwa model pembelajaran *Socio-Scientific Real-world Inquiry* (SSRI) secara signifikan meningkatkan kemampuan argumentasi siswa dibandingkan dengan pembelajaran berbasis inkuiri tradisional. Dalam studi tersebut, siswa yang mengikuti pembelajaran SSRI menunjukkan peningkatan yang lebih besar dalam kemampuan menyusun argumen berbasis bukti ilmiah.

Selain itu, penelitian oleh Putra dan Vebrina (2025) mengembangkan perangkat pembelajaran biologi berbasis SSI yang diintegrasikan dalam *Learning Management System* (LMS). Hasilnya menunjukkan bahwa perangkat ini efektif dalam meningkatkan kemampuan argumentasi dan penilaian reflektif siswa.

Dengan demikian, pendekatan SSI dalam pembelajaran biologi tidak hanya memperkaya pemahaman konsep ilmiah siswa. Penerapan SSI dalam pembelajaran biologi juga memperkuat kemampuan mereka dalam menyusun argumen yang logis dan berbasis bukti. Kemampuan-kemampuan tersebut merupakan keterampilan esensial dalam pendidikan sains abad ke-21.

Contoh Topik Biologi yang Cocok untuk Dikaji Menggunakan SSI

Mengaitkan isu-isu sosio-saintifik dengan pembelajaran biologi memiliki peran penting dalam mengintegrasikan aspek etika, sosial, dan lingkungan ke dalam pemahaman konsep-konsep biologi. Penerapan isu sosio-saintifik dalam proses belajar biologi memberikan konteks yang lebih nyata dan bermakna, sekaligus mendorong peserta didik untuk melihat peran biologi dalam kehidupan sosial dan skala global. Contohnya, isu seperti dampak penggunaan pestisida dalam sektor pertanian atau pengaruh perubahan iklim terhadap ekosistem dapat menjadi materi pembelajaran yang menunjukkan relevansi biologi dalam permasalahan dunia nyata.

a. Mengintegrasikan Sosio-Saintifik pada Materi Perubahan Iklim

Isu Sosio-Sainstifik (SSI) adalah permasalahan yang menggabungkan unsur sains dan sosial, bersifat kompleks, tidak terstruktur, dan tidak memiliki jawaban tunggal yang pasti. Oleh karena itu, pembelajaran berbasis SSI berperan dalam mengembangkan kemampuan siswa untuk menganalisis masalah secara kritis, mengevaluasi keakuratan sumber informasi, serta merumuskan solusi yang relevan dan tepat sasaran.

Pemilihan pendekatan terhadap isu sosial-ilmiah harus dilakukan secara hati-hati agar dapat memastikan bahwa siswa memiliki pengetahuan dasar yang memadai untuk terlibat dalam pemikiran kritis. Salah satu topik yang sangat relevan dengan kehidupan sehari-hari dan mengandung unsur sosial-ilmiah adalah pemanasan global. Materi ini sangat cocok disampaikan melalui pendekatan sosial-ilmiah karena isu lingkungan memiliki landasan ilmiah yang berasal dari disiplin ilmu seperti ekologi, biologi konservasi, geologi lingkungan, dan kimia lingkungan yang semuanya menyoroti permasalahan lingkungan. Salah satu contoh isu sosial-ilmiah yang berkaitan erat dengan pemanasan global adalah fenomena perubahan iklim global (Shoba *et al.*, 2023).

Perubahan iklim merupakan salah satu topik yang termasuk dalam isu sosial-ilmiah (*Socio-Scientific Issue/SSI*). Pendekatan pembelajaran berbasis SSI melibatkan keterlibatan aktif antara tiga elemen utama, yaitu guru, siswa, dan konteks permasalahan yang diangkat (Imamuddin & Khafidin 2018). Melalui pembelajaran ini, siswa dapat dipersiapkan menjadi bagian dari masyarakat yang mampu merespons dan mengatasi dampak perubahan iklim. Oleh karena itu, peran guru sebagai fasilitator sangat penting dalam mendukung siswa mengembangkan pengetahuan dan pemahamannya terhadap isu-isu tersebut (Devi & Hariyono, 2024).

Penerapan pembelajaran dengan pendekatan *Socio-Scientific Issues* (SSI) berpotensi meningkatkan literasi sains peserta didik. Melalui pendekatan ini, siswa diajak untuk menyelesaikan permasalahan di lingkungan sekitarnya dengan memanfaatkan konsep-konsep sains. Selain itu, pembelajaran berbasis SSI mendorong keterlibatan aktif siswa dalam proses penyelidikan, pencarian informasi, penyampaian argumen, serta pengambilan keputusan baik secara individu maupun secara profesional (Habibah & Amaniatul'Ulya, 2024).

Berdasarkan tentang hasil penelitian Devi & Hariyono (2024), pendidikan yang mengintegrasikan *Socio-Scientific Issues* (SSI) efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa pelaksanaan metodologi pembelajaran materi perubahan iklim dengan model *Guided Inquiry* berbasis SSI berjalan lancar selama tiga sesi dan mencakup semua tujuan pembelajaran dengan hasil yang tergolong sangat baik. Respons peserta didik terhadap pembelajaran ini juga berada dalam kategori sangat baik, ditandai dengan antusiasme yang tinggi, serta peningkatan

keaktifan dalam kegiatan pembelajaran, baik saat melakukan percobaan maupun saat berdiskusi dalam kelompok.

b. Mengintegrasikan Sosio-Saintifik pada Materi Bioteknologi

Dalam pembelajaran bioteknologi, pendekatan sosio-saintifik digunakan untuk mengeksplorasi penerapan teknologi biologis modern seperti rekayasa genetika, kloning, atau kultur jaringan dalam konteks sosial yang kompleks. Isu-isu seperti keamanan pangan, hak atas paten genetika, etika penggunaan GMO, dan dampaknya terhadap petani lokal menjadi bagian dari diskusi. Siswa diajak untuk menimbang manfaat ilmiah dan dampak sosialnya, sehingga memahami bahwa keputusan dalam sains seringkali melibatkan pertimbangan multidimensional. Contoh penerapan tersebut, antara lain:

1. Studi Kasus mengenai Tanaman Padi Transgenik (Golden Rice). Peserta didik mempelajari bagaimana Golden Rice yang diperkaya vitamin A dapat mencegah kebutaan pada anak-anak di negara berkembang. Namun, mereka juga mendiskusikan isu etis dan sosial seperti monopoli benih oleh perusahaan, kekhawatiran lingkungan tentang penyebaran gen, serta keberlanjutan pertanian lokal.
2. Melakukan forum diskusi mengenai apakah kloning manusia diperbolehkan atau tidak. Dalam kegiatan ini, siswa melakukan riset dan mendiskusikan aspek ilmiah dari kloning, seperti teknologi SCNT (Somatic Cell Nuclear Transfer), dan mempertimbangkan dampak etika, sosial, serta pandangan agama terhadap potensi kloning manusia atau hewan peliharaan.
3. Peserta didik diajarkan untuk bermain simulasi peran mengenai konsultasi bioteknologi di Desa. Peserta didik berperan sebagai ilmuwan bioteknologi, kepala desa, petani, dan LSM lingkungan dalam simulasi pertemuan yang membahas penerapan kultur jaringan untuk meningkatkan hasil panen tanaman langka. Mereka mendiskusikan biaya, manfaat, dan kendala sosial yang harus dihadapi bersama.

c. Mengintegrasikan Sosio-Saintifik pada Materi Konservasi Keanekaragaman Hayati

Dalam topik ini, pendekatan sosio-saintifik membantu siswa memahami pentingnya pelestarian spesies dalam kerangka keberlanjutan ekosistem dan hak-hak masyarakat lokal. Alih-alih hanya mempelajari spesies langka dan kerusakan habitatnya, siswa ditantang untuk menganalisis konflik antara pelestarian alam dan pembangunan

ekonomi, hak masyarakat adat atas lahan, serta pendekatan konservasi berbasis komunitas. Penerapan tersebut, antara lain:

1. Studi Kasus mengenai Konflik Konservasi dan Masyarakat Adat di Taman Nasional Leuser. Peserta didik mengeksplorasi bagaimana konservasi hutan hujan tropis untuk melindungi orangutan sering kali berbenturan dengan kebutuhan masyarakat adat yang tinggal di sekitar kawasan. Mereka menganalisis peran LSM, pemerintah, dan komunitas lokal dalam menciptakan model konservasi berkelanjutan.
2. Melakukan proyek inventarisasi lokal dimana peserta didik memetakan Flora Endemik Sekitar Sekolah dan melakukan observasi lapangan untuk mengidentifikasi jenis-jenis tumbuhan endemik atau langka di lingkungan mereka, menyusun dokumentasi, serta membuat proposal pelestarian berbasis sekolah seperti budidaya di taman sekolah atau rumah kaca.

Melakukan simulasi kebijakan dimana peserta didik melakukan Sidang Konservasi Biodiversitas. Kelas dibagi menjadi pihak-pihak seperti pengusaha tambang, dinas lingkungan hidup, akademisi, dan warga lokal yang membahas rencana pembukaan tambang di daerah habitat langka. Peserta didik menggunakan data ilmiah tentang spesies yang terancam dan mempertimbangkan kepentingan sosial dan ekonomi sebelum mengambil keputusan kebijakan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kajian literatur yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pendekatan Socio-Scientific Issues (SSI) memberikan kontribusi yang signifikan dalam meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah siswa dalam pembelajaran biologi. Pendekatan ini mengintegrasikan isu-isu sosial yang relevan dengan konsep-konsep biologi, seperti perubahan iklim, bioteknologi, dan konservasi keanekaragaman hayati, sehingga mendorong siswa untuk berpikir kritis, logis, serta bertanggung jawab dalam pengambilan keputusan. Penerapan SSI tidak hanya memperkuat pemahaman konsep, tetapi juga mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi, literasi sains, dan kesadaran etis siswa terhadap permasalahan nyata di masyarakat. Model pembelajaran seperti Argument Driven Inquiry (ADI) yang berbasis SSI terbukti efektif dalam meningkatkan kualitas argumentasi siswa melalui tahapan eksplorasi data, diskusi gagasan, dan evaluasi bukti ilmiah.

DAFTAR PUSTAKA

- Agusni, P., Alberida, H., Fadilah, M., & Fajrina, S. 2023. Analisis Kemampuan Argumentasi Peserta Didik Pada Pembelajaran Biologi Melalui Model Problem Solving Berbasis Isu Sosiosaintifik. *Jurnal Ilmiah Mandala Education*, 9(3), 2656-5862.
- Andryani., F. 2016. *Penerapan Pendekatan SSI (Socio Scientific Issues) Menggunakan Edia Power Point Pada Keterampilan Berpikir Kritis Pada Mahasiswa Baru Angkatan 2015*. Jurusan Pendidikan Jasmani, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Alauddin, Makasar. Tesis. Makassar: Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Astuti, D., & Fauziah, M. 2021. Kemampuan Argumentasi Siswa pada Pendekatan Interactive Conceptual Instruction (ICI) dengan Video Pembelajaran. *Ibtida-Jurnal Studi Pendidikan Dasar*, 1(2), 1-17.
- Bahri, H., Pallenari, M., Ali, A. 2021. Profil Kemampuan Argumentasi Siswa SMA Pada Pembelajaran Biologi. *Jurnal Biologi Teaching and Learning*, 4(1), 85 - 91.
- Chan, F., Silvina, N., Desi, K. S., & Ryka, A. L. 2024. Pendekatan Sainifik dalam Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Sosial. *Jurnal Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Bidang Ilmu Pendidikan*. 5(1), 82-88.
- Defni, S., Fadilah, M., Lufri, L., Yuniarti, E., & Janiarti, J. 2022. The Analisis Kebutuhan Pengembangan Instrumen Penilaian Kemampuan Argumentasi Ilmiah Peserta Didik Terintegrasi Isu Sosio-Saintifik dalam Pembelajaran Biologi. Ruang-Ruang Kelas: *Jurnal Pendidikan Biologi*, 2(1), 96-103.
- Devi, F. D., & Hariyono, E. 2024. Pembelajaran Materi Perubahan Iklim dengan Model Guided Inquiry Menggunakan Pendekatan *Socio Scientific Issues* (SSI) untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik SMA. *Jurnal Ilmu Pendidikan dan Pembelajaran*, 3(1), 16-24.
- Dianti, P., Sunandar, A., & Setiadi, A. E. 2023. Analisis Penguasaan Konsep dan Kemampuan Berargumentasi Siswa dengan Model Argument Driven Inquiry berbasis Socio-Scientific Issue. *Qalam: Jurnal Ilmu Kependidikan*, 12(2), 1-14.
- Deke, O., Astria, A., Jewaru., Kaleka, Y.U. 2022. Engineering Design Process pada STEM melalui Authentic PBL dan Asesmen Formatif : Meninjau Desain Argumentasi Ilmiah Siswa Terkait Termodinamika. *BJSME: Borneo Journal of Science and Mathematics Education*. 2(3), 101 - 124.
- El Arbid, S. S., & Tairab, H. H. 2020. Science Teachers' Views About Inclusion of Socio-Scientific Issues in Uae Science Curriculum and Teaching. *International Journal of Instruction*, 13(2), 733-748.

- Erduran, S., Guilfoyle, L., & Park, W. 2022. Science and religious education teachers' views of argumentation and its teaching. *Research in Science Education*, 52(2), 655-673.
- Fajriyah, E. 2022. Kemampuan Literasi Numerasi Siswa Pada Pembelajaran Matematika Di Abad 21. *Seminar Nasional Pendidikan, FKIP UNMA.*, 403 - 409.
- Fitriana, M. O. 2025. *Pengaruh Model Learning Cycle 9E berbasis Socio Scientific Issues Terhadap Literasi Lingkungan dan keterampilan Berkomunikasi Kelas X pada Mata Pelajaran Biologi*. Jurusan Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Raden Intan. Skripsi. Lampung: Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
- Ginanjari, W. S., Utari, S., & Muslim, Dr. 2015. Penerapan Model Inkuiri Berbasis Argumen dalam Pembelajaran IPA untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa SMP. *Jurnal Pengajaran Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 20(1), 32.
- Habibah, F. A. N., & Amaniatur'Ulya, A. 2024 (August). Upaya Mengembangkan Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik Melalui Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Berbasis Pendekatan Socio-Scientific Issue (SSI). *In Proceeding Seminar Nasional IPA* (pp. 292-303).
- Haerul, M., & Andi, Y. U. 2022. Keefektifan Pembelajaran Biologi Melalui Model Argument Driven Inquiry Terhadap Keterampilan Berdebat Dan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 5(1), 69-80.
- Hasni. 2014. Penerapan Metode Eksperimen untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Pelajaran Biologi pada Metabolisme Sel Menggunakan Eksperimen Sach dan Eksperimen Ingenhouzs. *Jurnal Ilmu Serambi*, 17 (2), 56-61.
- Haviz, M., Nasrul, E., Azis, D., Maris, I. M., & Wahyudi, F. 2024. The Use of Socio-Scientific Issues to Promote Prospective Biology Teachers' Scientific Literacy and Research Skill Development. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 13(2), 285-300.
- Imaduddin, M., & Khafidin, Z. 2018. Ayo Belajar IPA dari Ulama: Pembelajaran Berbasis Socio-Scientific Issues di Abad ke-21. *Journal of Natural Science Teaching*, 1(2), 102-120. DOI: <https://dx.doi.org/10.21043/thabiea.v1i2.4439> .
- Kinskey, M., & Zeidler, D. 2021. Elementary preservice teachers' challenges in designing and implementing socioscientific issues-based lessons. *Journal of Science Teacher Education*, 32(3), 350-372.
- Kusdiningsih, E. Z., Abdurrahman., Jalmo, T. 2016. Penerapan LKPD Berbasis Kemampuan Argumentasi-SWH Untuk Meningkatkan Kemampuan

- Argumentasi Tertulis dan Literasi Sains Siswa. *Jurnal Pendidikan Progresif*. 6(2), 101 - 110.
- Putra, E., & Vebrina, D. 2025. Enhancing students' argumentation and reflective judgment in biology learning through LMS based on socio-scientific issues. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 11(1), 259-272
- Puspita, I. G., & Subiantoro, A. W. 2021. Pengembangan web pembelajaran biologi berbasis socio-scientific issues (SSI) topik sistem pencernaan untuk mengembangkan literasi kesehatan siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Biologi Undiksha*, 9(3), 241-250.
- Mudawamah, K. 2020. Peningkatan Hasil Belajar dan Literasi Sains Peserta Didik Kelas VII A SMPN 1 Ngoro Mojokerto Melalui Penerapan Pendekatan Saintifik Berbasis *Sosio-Saintific Issue* Materi Pencemaran Lingkungan. *Scientific Education and Application Journal (SEAJ)*. 2(2), 52-65.
- Nusantara, N., Arifin, Z., & Hidayati, N. 2025. Enhancing students' argumentation skills through socio-scientific real-world inquiry: A quasi-experimental study. *International Journal of Pedagogical Research*, 4(1), 45-58.
- Nurhusna, F., Rosidin, U., Herlina, K., & Hasnunidah, N. 2018. Pengaruh Penerapan Model ADI terhadap Kemampuan Berpikir Kritis berdasarkan Perbedaan Tipe Kepribadian. *JKSE*, 1(1), 39-52.
- Osborne, J. F., Borko, H., Fishman, E., Gomez Zaccarelli, F., Berson, E., Busch, K. C., & Tseng, A. 2019. Impacts of a practice-based professional development program on elementary teachers' facilitation of and student engagement with scientific argumentation. *American educational research journal*, 56(4), 1067-1112.
- Owens, D. C., Sadler, T. D., Petitt, D. N., & Forbes, C. T. 2022. Exploring undergraduates' breadth of socio-scientific reasoning through domains of knowledge. *Research in Science Education*, 52(6), 1643-1658.
- Puspitasari, A. D. 2019. Penerapan media pembelajaran fisika menggunakan modul cetak dan modul elektronik pada siswa SMA. *JPF (Jurnal Pendidikan Fisika) Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar*, 7(1), 17-25.
- Qamariyah, S. N., Rahayu, S., Fajaroh, F., & Alsulami, N. M. 2021. The Effect of Implementation of Inquiry-Based Learning with Socio-Scientific Issues on Students' Higher-Order Thinking Skills. *Journal of Science Learning*, 4(3), 210-218.
- Rahmadhani, K., FP., D., & S, S. 2020. Kajian Profil Indikator Argumentasi Ilmiah pada materi zat aditif dan zat adiktif. *Natural: Jurnal Ilmiah Pendidikan IPA*, 7(1), 1-9.
- Risdiyanto, T. A., Yuniarti, E., Yogica, R., & Syamsurizal. 2019. Pengaruh Model Pembelajaran Teams Games Tournament (TGT) dengan Literasi

- Sains terhadap Kompetensi Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Sistem Pernapasan Manusia. *Trium Pendidikan Biologi*, 4(1), 116-124.
- Roviati, E & Widodo, A. 2019. Kontribusi Argumentasi Ilmiah dalam Pengembangan Keterampilan berpikir kritis. *Jurnal Ilmiah Multi Sciences*. 11(2). 56 - 66.
- Sirmayeni, S. 2023. Analisis Kemampuan Berfikir Kritis Peserta Didik dengan E-LKPD Berbasis Socioscientific Issues (SSI) pada Pembelajaran Kimia. *Prosiding Nasional Pendidikan: LPPM IKIP PGRI Bojonegoro*, 5(1), 174-183.
- 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 dan Matematika*, 8(1), 22-32.
- Siska., Yunita., & Mujib, U. 2019. Strategi *Socio Scientific Issues* Untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa Pada Konsep Sistem Pernapasan di Kelas XI MIPA SMAN 1 Suranenggala. *Jurnal Ilmu Pengetahuan Alam Indonesia*, 2(1), 50-69.
- Ummah, A. A. N., & Subiantoro, A. W. 2024. Efektivitas Website Pembelajaran Biologi Berbasis Socio-Scientific Issues (SSI) terhadap Keterampilan Argumentasi Peserta Didik:(The Effectiveness of Socio-Scientific Issues (SSI) Based Biology Learning Website toward Students' Argumentation Skill). *BIODIK*, 10(3), 347-357.
- Utomo, A.P., Narulita, E., Billah, R.N.I. (2020). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning berbasis Sosio-Saintific Issue (SSI) terhadap kemampuan berpikir kritis siswa SMP. *JIPVA (Jurnal Pendidikan IPA Veteran)*. 4(2), 148-159.
- Zahara, I. K., Rosidin, U., Helina, K., dan Hasnunidah, N. 2018. Pengaruh Penerapan Model *Argument-Driven Inquiry* (ADI) Pada Pembelajaran IPA Terhadap Keterampilan Perbedaan Kemampuan Akademik. *Jurnal Ilmu Fisika dan Pembelajarannya (JIFP)*, 2(2), 53-61.
- Zeidler, D. L., dkk. 2005. Di luar STS: Kerangka Kerja Berbasis Penelitian untuk Pendidikan Masalah Sosiologis. *Jurnal Pendidikan Sains*. 89(3), 357-377.
- 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.