



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research

Volume 5 Nomor 3 Tahun 2025 Page 6303-6321

E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246

Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

## Kurikulum Berbasis Sosio-Saintifik dalam Pembelajaran Biologi

Arsya Putri Nursyada<sup>1</sup>, Siti Nur Fadilah<sup>2</sup>, Kaila Auranazwa<sup>3</sup>, Raden Rara Piyas Lejar Wangi<sup>4</sup>,

Nadia Putri Hidayat<sup>5</sup>, Nolla Ramadhani<sup>6</sup>, Usman Usman<sup>7✉</sup>

Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Email: [usman@untirta.ac.id](mailto:usman@untirta.ac.id)<sup>7✉</sup>

### Abstrak

Penerapan kurikulum berbasis sosio-saintifik (*Socio-Scientific Issues/SSI*) dalam pembelajaran biologi sebagai respon terhadap kebutuhan pendidikan abad ke-21. Kurikulum ini mengintegrasikan isu-isu sosial yang relevan dan aktual dengan konsep-konsep sains untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis, literasi sains, dan kemampuan pengambilan keputusan siswa secara ilmiah dan etis. Penulisan makalah ini menggunakan metode *Systematic Literature Review* (SLR), yaitu dengan menelaah berbagai artikel dan hasil penelitian yang relevan terkait penerapan pendekatan SSI dalam pembelajaran biologi. Hasil kajian menunjukkan bahwa pendekatan ini mampu meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran, mengembangkan keterampilan argumentasi ilmiah, serta menumbuhkan kesadaran sosial dan kepedulian terhadap isu-isu lingkungan dan kemasyarakatan. Oleh karena itu, kurikulum berbasis sosio-saintifik dipandang sebagai strategi yang inovatif dan kontekstual dalam mendukung penguatan kompetensi abad ke-21 bagi peserta didik.

Kata Kunci: *Kurikulum Sosio Saintifik, Literasi Sains, Pembelajaran Biologi*

## Abstract

The implementation of a socio-scientific issues (SSI)-based curriculum in biology education is a response to the demands of 21st-century learning. This curriculum integrates relevant and current social issues with scientific concepts to enhance students' critical thinking skills, scientific literacy, and their ability to make scientifically and ethically informed decisions. This paper adopts the Systematic Literature Review (SLR) method by analyzing various journals and research findings related to the application of the SSI approach in biology education. The results of the review indicate that this approach effectively increases student engagement in learning, develops scientific argumentation skills, and fosters social awareness and concern for environmental and societal issues. Therefore, the socio-scientific-based curriculum is considered an innovative and contextual strategy to support the development of 21st-century competencies in students.

Keywords: *Socio-Scientific Curriculum, Scientific Literacy, Biology Education*

## PENDAHULUAN

Kurikulum Merdeka merupakan bentuk penyempurnaan dari Kurikulum 2013 yang berfokus pada karakteristik, minat, dan kebutuhan peserta didik selama proses pembelajaran. Dalam implementasinya, guru memiliki keleluasaan dalam memilih media pembelajaran sehingga kegiatan belajar menjadi lebih relevan, menyenangkan, dan tepat sasaran (Khoirurrijal *et al.*, 2022). Keleluasaan ini memberikan peluang besar bagi guru untuk menyelaraskan pembelajaran dengan isu-isu sosial dan lingkungan yang berkembang di masyarakat. Dengan demikian, pendekatan seperti *Socio-Scientific Issue* (SSI) dapat diintegrasikan secara fleksibel dalam proses pembelajaran sains, terutama dalam menjawab tantangan kontekstual dan memfasilitasi peserta didik untuk berpikir secara ilmiah dan kritis terhadap isu-isu nyata. Kurikulum Merdeka memberikan ruang bagi guru untuk tidak hanya mengajar konten ilmiah secara konvensional, tetapi juga untuk menyesuaikan materi sains dengan isu-isu sosial yang dinamis dan berkembang, seperti perubahan iklim, sampah plastik, krisis air bersih, hingga teknologi pangan (Rifai *et al.*, 2024). Hal ini memungkinkan siswa terlibat dalam proses belajar yang tidak hanya memahami konsep, tetapi juga mengkritisi dan memecahkan masalah dalam masyarakat.

Kurikulum Merdeka memberi keleluasaan pada guru dalam memilih topik pembelajaran dan media yang digunakan, termasuk penggunaan sumber belajar yang berbasis multimedia, proyek kontekstual, dan eksplorasi lintas disiplin. Menurut Wisudariani *et al.*, 2024, dengan fleksibilitas ini, guru dapat menerapkan pendekatan SSI secara kreatif, mulai dari merancang skenario pembelajaran berbasis masalah lokal, menyusun aktivitas investigasi, hingga mengarahkan siswa dalam diskusi etis berbasis bukti ilmiah.

Implementasi ini sejalan dengan prinsip pembelajaran berdiferensiasi dan berpusat pada siswa yang menjadi inti dari Kurikulum Merdeka (Trisnani *et al.*, 2024). Dengan demikian, penerapan pendekatan SSI dalam Kurikulum Merdeka tidak hanya memperkaya pengalaman belajar peserta didik, tetapi juga memperkuat fungsi pendidikan sebagai sarana untuk membentuk generasi yang kritis, peka terhadap masalah sosial, dan mampu mengambil keputusan yang bertanggung jawab secara ilmiah dan etis. Kondisi ini sangat selaras dengan tuntutan pendidikan abad ke-21, di mana peserta didik tidak hanya dituntut menguasai pengetahuan, tetapi juga mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi yang akan membantu mereka menghadapi tantangan kompleks dalam masyarakat global.

Saat ini, sistem pendidikan yang diterapkan mengacu pada pembelajaran abad ke-21, yang mana menuntut peserta didik memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi serta keterampilan hidup yang kompleks. Oleh karena itu, pola pikir siswa perlu dibentuk berdasarkan keterampilan yang akan mereka perlukan agar dapat berperan aktif secara optimal dalam kehidupan bermasyarakat di era abad ke-21 (Imaduddin & Khafidin, 2018). Keterampilan belajar dan berinovasi termasuk dalam salah satu dari tiga kategori keterampilan abad ke-21 yang dikenal dengan istilah 4C, yang mencakup kemampuan berpikir kreatif, berpikir kritis serta menyelesaikan masalah, kemampuan berkomunikasi, dan keterampilan bekerja sama atau berkolaborasi (Selamat, 2021). Dalam konteks pembelajaran sains, keempat keterampilan ini dapat dikembangkan melalui proyek berbasis pemecahan masalah nyata, eksperimen ilmiah, presentasi kelompok, serta diskusi atau debat tentang isu sosial yang memiliki dimensi ilmiah. Misalnya, berpikir kritis dilatih saat menganalisis sebab-akibat suatu permasalahan lingkungan, kreativitas muncul dalam merancang solusi inovatif, komunikasi diperkuat dalam penyampaian gagasan ilmiah, dan kolaborasi terasah dalam kerja tim yang terstruktur.

Sains atau IPA sebagai salah satu mata pelajaran yang diajarkan secara formal di sekolah bertujuan untuk membekali siswa dengan keterampilan abad ke-21 yang mencakup ranah kognitif, afektif dan aspek budaya sosial (Rachmawati & Diningsih, 2021). Sebagaimana halnya di berbagai negara lain, pembelajaran sains di Indonesia juga menitikberatkan pada pengembangan keterampilan literasi sains (Ardiyanti *et al.*, 2019). Literasi sains tidak hanya menuntut pemahaman konsep ilmiah, tetapi juga kemampuan untuk menerapkannya dalam konteks kehidupan sehari-hari dan pengambilan keputusan yang bertanggung jawab. Oleh karena itu, pendekatan pembelajaran yang kontekstual menjadi sangat penting.

Untuk mewujudkan pembelajaran sains yang kontekstual dan bermakna, diperlukan pendekatan yang tepat dalam pembelajaran sains, terutama dengan mengangkat permasalahan yang ada di lingkungan sekitar untuk diselesaikan sebagai bentuk implementasi pembelajaran sains melalui *socio-scientific issue* (SSI) (Nur *et al.*, 2023). Untuk mendukung hal tersebut, sejumlah penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran sains secara khusus mampu mengembangkan keterampilan abad ke-21 melalui penerapan metode yang mendorong partisipasi aktif siswa. Ardiansyah *et al.* (2022) mengemukakan bahwa model *Challenge Based Learning* efektif dalam menumbuhkan kemampuan berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, dan kolaborasi melalui pemecahan masalah nyata. Selamat (2021) menambahkan bahwa pendekatan *Socio-Scientific Issues* (SSI) turut membentuk keterampilan berpikir kritis dan komunikasi siswa melalui kegiatan seperti penyelidikan, eksperimen, diskusi, dan debat yang berangkat dari isu-isu kontekstual.

Sementara itu, Robbia dan Fuadi (2020) menjelaskan pemanfaatan multimedia interaktif dalam pembelajaran sains sebagai sarana untuk mengembangkan keterampilan 4C melalui eksplorasi konsep ilmiah yang dekat dengan kehidupan sehari-hari. Pendekatan Etno-STEAM yang mengintegrasikan unsur budaya lokal dalam sains juga efektif dalam melatih keterampilan abad ke-21 melalui proyek dan aktivitas berbasis konteks (Nurhaliza *et al.*, 2024). Dengan demikian, pendidikan sains memiliki peran penting dalam membekali peserta didik dengan keterampilan abad ke-21 secara menyeluruh dan kontekstual.

*Socio-Scientific Issues* (SSI) dapat digunakan sebagai pendukung pembelajaran untuk mengembangkan keterampilan abad 21, khususnya 4C. Dalam hal berpikir kritis, SSI melibatkan siswa secara aktif melalui masalah nyata yang didukung oleh teknologi, sehingga pembelajaran menjadi lebih fleksibel dan tidak terbatas oleh ruang maupun waktu (Shoba *et al.*, 2023). SSI juga melatih kemampuan pemecahan masalah melalui isu-isu autentik yang meningkatkan rasa ingin tahu, sikap toleran, dan kemampuan menganalisis penyebab suatu permasalahan (Hanifah *et al.*, 2022). Dari segi kreativitas, SSI mendorong siswa untuk menelaah suatu masalah dari berbagai bidang ilmu, sehingga melatih mereka dalam berpikir inovatif. Dalam proses ini, siswa bekerja sama, saling bertukar pendapat, berdiskusi, dan melakukan penyelidikan guna menemukan solusi yang tepat (Masfuah & Pertiwi, 2018). Keterampilan kolaborasi juga berkembang melalui kerja kelompok yang efektif, pembagian tugas yang jelas, tanggung jawab bersama, serta kemampuan menggabungkan berbagai informasi, sudut pandang dan pengalaman (Ulhusna *et al.*, 2020). Selain itu, SSI juga penting dalam keterampilan komunikasi karena pembelajaran berpusat pada siswa,

sehingga mendorong mereka untuk lebih aktif berinteraksi dengan guru maupun sesama siswa (Wilsa *et al.*, 2017).

SSI mendorong individu untuk merefleksikan dan mengaitkan sains dengan berbagai sudut pandang ilmiah yang menimbulkan konflik, sehingga memicu analisis, evaluasi, dan sintesis informasi untuk menghasilkan pembenaran (Hadjichambi *et al.*, 2015). Melalui konteks ini, siswa dilatih menghadapi pengambilan keputusan yang kompleks secara faktual, konseptual dan etis serta mampu menganalisis masalah, mengevaluasi sumber dan merumuskan solusi (Shoba *et al.*, 2023). Secara keseluruhan, pembelajaran berbasis SSI bertujuan untuk merangsang perkembangan intelektual, moral, etika, serta meningkatkan kesadaran akan hubungan antara sains dan kehidupan sosial. Melalui pembelajaran berbasis SSI, siswa dapat dipacu untuk mengembangkan kemampuan berpikir (Winarni *et al.*, 2021) serta mengatasi masalah-masalah yang berkaitan dengan sains (Anisa *et al.*, 2020).

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Systematic Literature Review* (SLR) yang merupakan suatu metode telaah sistematis terhadap berbagai literatur ilmiah yang relevan untuk menjawab pertanyaan penelitian tertentu secara mendalam dan terstruktur. Metode SLR yang digunakan mencakup langkah-langkah sistematis untuk mencari, memilih, dan menganalisis jurnal yang sesuai dengan kriteria pencarian. Dengan metode SLR, dimungkinkan untuk meninjau dan mengidentifikasi protokol secara sistematis di mana setiap proses mengikuti langkah atau protokol yang telah ditentukan sebelumnya (Shafira *et al.*, 2023). SLR dilakukan dengan menyusun tahapan (1) pencarian, (2) seleksi, (3) evaluasi kritis, dan (4) sintesis data dari berbagai studi sebelumnya yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi tertentu (Nurhidayah & Usiono, 2024). Langkah awal dalam penelitian ini dimulai dengan penelusuran artikel melalui database. Artikel-artikel tersebut ditelusuri melalui Google Scholar dengan menggunakan kombinasi kata kunci yang relevan. Hasil pencarian awal disaring berdasarkan topik penelitian yang akan dibahas, dan dari proses ini sebanyak 3 artikel yang direview.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kurikulum Berbasis Sosio-Saintifik

Penerapan pembelajaran berbasis proyek dalam membentuk karakter Profil Pelajar Pancasila menuntut guru untuk menerapkan pendekatan-pendekatan inovatif, salah satunya adalah pendekatan sosio- saintifik. Pendekatan ini bertujuan mengaitkan kondisi

sosial di sekitar peserta didik dengan pengetahuan sains yang mereka pelajari di sekolah. Dalam penerapannya, peserta didik didorong untuk merumuskan sendiri permasalahan yang berkaitan dengan sains dan isu-isu sosial di sekeliling mereka, seperti aspek moral maupun ekonomi. Mereka kemudian mengkaji isu tersebut, berdiskusi untuk saling bertukar ide, serta menggali nilai-nilai yang terkandung dalam proses pembelajaran tersebut. Pendekatan sosio-saintifik diharapkan tidak hanya mendorong perkembangan kognitif peserta didik, tetapi juga memperkuat kompetensi sosial dan emosional mereka. Dengan demikian, yang berkembang bukan hanya kemampuan umum dan karakter, tetapi juga rasa peduli serta kepekaan terhadap lingkungan sosial (Hamdi *et al.*, 2022).

Isu-isu sosial yang dapat diangkat dalam pembelajaran berbasis pendekatan sosio-saintifik perlu memenuhi sejumlah kriteria sebagaimana dijelaskan oleh Siska *et al.* (2020), yaitu: (1) memiliki landasan keilmuan, (2) melibatkan proses pembentukan opini dan pengambilan keputusan baik di tingkat individu maupun masyarakat, (3) menjadi perhatian media massa, (4) memuat informasi yang tidak sepenuhnya lengkap, (5) berkaitan dengan persoalan di tingkat lokal, nasional, maupun global dalam konteks sosial dan politik, (6) mencakup nilai-nilai serta pertimbangan etis, dan (7) menuntut pemahaman terhadap berbagai kemungkinan serta risiko yang terkait dengan peristiwa di lingkungan sekitar. Oleh karena itu, penerapan isu sosio-saintifik dalam pembelajaran sangat efektif untuk mendorong kemampuan berargumentasi peserta didik, sekaligus mengembangkan efektivitas mereka dalam memahami dan mengkaji permasalahan sains secara lebih mendalam.

Pembelajaran berbasis proyek yang mengintegrasikan sains dengan ilmu sosial juga membuka peluang terjalannya kerja sama antar guru mata pelajaran, sehingga proyek yang dilaksanakan dapat bersifat lintas disiplin. Oleh karena itu, guru perlu memiliki pemahaman yang baik terhadap pendekatan ini, termasuk bagaimana membangun kolaborasi yang efektif antar guru demi menciptakan proyek pembelajaran yang bermakna dan berdampak pada pembentukan karakter serta kompetensi peserta didik (Cornelis *et al.*, 2025).

#### Tujuan Kurikulum Berbasis Sosio-Saintifik

Kurikulum berbasis Sosio-Saintifik tidak hanya berfungsi sebagai sarana pembelajaran sains yang kontekstual dan bermakna, tetapi juga dirancang untuk mencapai sejumlah tujuan pendidikan yang lebih luas. Pertama, pendekatan ini bertujuan untuk meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran dengan mengaitkan materi sains dengan kehidupan nyata mereka. Ketika siswa mempelajari isu-isu seperti perubahan iklim,

rekayasa genetika, atau vaksinasi dalam konteks sosial dan etika yang relevan, mereka merasakan dampak langsung dari ilmu pengetahuan terhadap kehidupan sehari-hari. Hal ini mendorong keterlibatan emosional, meningkatkan rasa ingin tahu, serta keinginan untuk berpartisipasi aktif dalam diskusi dan proyek pembelajaran (Sirmayeni, 2023). Penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran kontekstual berbasis isu mampu menciptakan lingkungan belajar yang lebih hidup, membangun ikatan emosional dengan materi, dan meningkatkan performa akademik (Listyoningsih *et al.*, 2017).

Kedua, kurikulum ini juga berperan dalam meningkatkan keterampilan penelitian dan inkuiri ilmiah. Siswa tidak hanya pasif menerima informasi, melainkan dilatih untuk berpikir kritis melalui proses ilmiah, seperti merumuskan pertanyaan, mengumpulkan dan menganalisis data, serta menyusun argumen berbasis bukti. Kemampuan ini sangat penting di era banjir informasi, karena membekali siswa untuk mengevaluasi informasi secara kritis (Limiansih *et al.*, 2024). Hasil penelitian dari Haviz *et al.* (2024) menunjukkan bahwa pendekatan ini secara signifikan meningkatkan kemampuan penelitian calon guru biologi serta pemahaman terhadap prinsip dan metodologi ilmiah.

Ketiga, kurikulum Sosio-Saintifik turut mengembangkan keterampilan pengambilan keputusan yang bertanggung jawab. Dalam menghadapi isu-isu kontemporer yang kompleks, seperti energi nuklir atau teknologi AI, siswa diajak mengevaluasi berbagai sudut pandang dengan mempertimbangkan aspek ilmiah, etika, dan sosial. Melalui diskusi yang menekankan pada dampak sosial dan nilai-nilai moral, siswa belajar mengembangkan empati dan kepekaan terhadap perbedaan pandangan (Yudistira & Fauziah, 2023). Meta-analisis oleh Badeo & Duque (2022) menegaskan bahwa pendekatan ini mampu membentuk siswa yang tidak hanya berpikir kritis, tetapi juga memiliki landasan etis yang kuat dalam proses pengambilan keputusan.

#### Manfaat Kurikulum Berbasis Sosio-Saintifik

Pembelajaran berbasis sosio-saintifik memberikan berbagai manfaat yang signifikan dalam dunia pendidikan. Pertama, pendekatan ini mampu meningkatkan literasi sains peserta didik dengan mendorong mereka untuk lebih peka dan memahami sains dalam konteks kehidupan nyata. Siswa dapat menerapkan pengetahuan ilmiah yang berbasis bukti secara relevan dalam keseharian mereka (Septiningrum *et al.*, 2024). Selain itu, pembelajaran ini juga membangun kesadaran sosial dan mendorong refleksi diri. Siswa diajak untuk merefleksikan hasil pemikiran terhadap isu-isu sosial yang berkaitan dengan

sains, sehingga menumbuhkan empati dan tanggung jawab terhadap masyarakat (Septiningrum *et al.*, 2024).

Lebih jauh, kurikulum ini juga mengembangkan kemampuan argumentasi ilmiah. Peserta didik dibimbing untuk menyusun argumen logis berdasarkan data dan bukti dalam menanggapi berbagai fenomena sosial (Septiningrum *et al.*, 2024). Kemampuan berpikir kritis pun turut terasah melalui aktivitas menganalisis informasi, menyimpulkan, menilai argumen, menafsirkan data, serta mengatur proses berpikir secara mandiri (Septiningrum *et al.*, 2024). Selain itu, pembelajaran sosio-saintifik mendukung penguasaan keterampilan abad ke-21, seperti kerja sama, komunikasi, pemecahan masalah, dan berpikir kritis, yang sangat penting dalam dunia modern (Putri, 2023).

Kurikulum ini juga berperan dalam meningkatkan pemahaman dan penalaran ilmiah, karena siswa tidak hanya memahami teori, tetapi juga menghubungkannya dengan situasi nyata, yang memperkuat kemampuan berpikir logis (Putri, 2023). Dengan demikian, pendekatan ini mampu menghindari pembelajaran yang bersifat teoritis semata, karena siswa terlibat aktif dalam proses belajar yang bermakna dan kontekstual (Mudawamah, 2020).

Terakhir, pembelajaran berbasis sosio-saintifik mendukung implementasi model pembelajaran 5E secara optimal. Melalui tahapan Engage, siswa diajak mengaitkan pengetahuan awal dengan pengalaman baru; dalam Explore, mereka melakukan eksplorasi aktif melalui inkuiri; pada tahap Explain, mereka mempresentasikan dan memahami konsep secara mendalam; tahap Expand memungkinkan mereka menghubungkan pengetahuan baru dengan konteks lain dan mengaplikasikannya secara kreatif; sedangkan pada tahap Evaluate, pemahaman siswa dievaluasi melalui tugas berbasis kinerja seperti proyek atau presentasi (Mudawamah, 2020). Seluruh manfaat ini menjadikan pembelajaran sosio-saintifik sebagai pendekatan yang efektif dan relevan untuk membekali peserta didik menghadapi tantangan zaman.

#### Pengaruh Kurikulum Berbasis Sosiosaintifik

Menurut Sismawarni *et al.* (2020), penggunaan isu Sosio-Saintifik dapat memberikan dampak positif terhadap peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi (higher order thinking skills/HOTS) siswa. Peningkatan tersebut terlihat dari rata-rata nilai post-test peserta didik kelas eksperimen yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol dan indeks gain-nya pun lebih tinggi. Secara khusus, keterampilan berpikir tingkat tinggi yang meningkat secara signifikan adalah indikator evaluasi (C5) dan penciptaan (C6).

Di antara indikator penilaian, siswa yang menerima instruksi menggunakan isu-isu Sosio-Saintifik mampu menunjukkan kemampuan menggunakan data ilmiah untuk mengevaluasi solusi masalah, membuat keputusan argumentatif, dan merumuskan hipotesis dengan tepat. Hal ini karena isu-isu ilmu sosial juga kontroversial dan mengharuskan mereka untuk berpikir secara ilmiah tentang aspek-aspek sosial. Siswa juga terlibat dalam pengambilan keputusan, membandingkan pendapat yang berbeda tentang suatu masalah, dan membuat keputusan, sehingga secara alami melatih keterampilan evaluasi (Sismawarni *et al.*, 2020).

Dalam indikator mencipta, siswa di kelas eksperimen lebih unggul dalam merancang solusi, menarik kesimpulan, dan menghasilkan ide-ide baru untuk memecahkan masalah yang diberikan. Pertanyaan ilmu sosial seperti pembakaran sampah plastik dan perbedaan jenis bahan bakar memaksa siswa untuk mencari informasi di luar buku teks mereka, mendorong mereka untuk mengeksplorasi pengetahuan lebih dalam dan membangun pemahaman mereka. Proses ini memungkinkan siswa untuk berpikir secara divergen dan menghasilkan solusi, yang sejalan dengan karakteristik berpikir kreatif yang terkandung dalam HOTS. Namun, tidak ditemukan perbedaan signifikan antara kedua kelas pada indikator analisis (C4) (Sismawarni *et al.*, 2020).

Secara umum, perbedaan prestasi antara kelas kontrol dan kelas eksperimen terutama disebabkan oleh adanya hal yang tidak mendukung pada tahap berorientasi masalah dari model pembelajaran berbasis masalah (PBL). Soal-soal yang diterima kelas eksperimen bersumber dari isu-isu ilmu sosial dan menyangkut isu-isu praktis, kontekstual, dan kontroversial di masyarakat, seperti pembakaran sampah plastik dan pemilihan jenis bahan bakar (BBM). Pertanyaan-pertanyaan ini tidak hanya membantu siswa memahami konsep-konsep ilmiah, tetapi juga implikasi sosial, lingkungan, dan etika dari konsep-konsep ini dalam pengambilan keputusan (Sismawarni *et al.*, 2020). Artinya, mengubah konteks permasalahan ke permasalahan ilmu sosial tidak meningkatkan kemampuan analisis siswa secara signifikan (Sismawarni *et al.*, 2020).

Secara umum, perbedaan prestasi antara kelas kontrol dan kelas eksperimen terutama disebabkan oleh adanya permasalahan Isu Sosio-Saintifik pada tahap berorientasi masalah dari model pembelajaran berbasis masalah (PBL). Soal-soal yang diterima di kelas eksperimen bersumber dari isu-isu ilmu sosial dan menyangkut isu-isu praktis, kontekstual, dan kontroversial di masyarakat, seperti pembakaran sampah plastik dan pemilihan jenis bahan bakar (BBM). Pertanyaan-pertanyaan ini tidak hanya membantu siswa memahami

konsep-konsep ilmiah, tetapi juga implikasi sosial, lingkungan, dan etika dari konsep-konsep ini dalam pengambilan keputusan (Sismawarni *et al.*, 2020).

### Karakteristik Kurikulum Berbasis Sosio-Saintifik Dalam Pembelajaran Biologi

Kurikulum berbasis sosio-saintifik dalam pembelajaran biologi merupakan pendekatan yang menghubungkan ilmu pengetahuan dengan konteks sosial yang relevan dalam kehidupan sehari-hari siswa. Menurut Selamat (2021), model ini bersifat konseptual dan mendukung arah penelitian dalam pendidikan sains. Pendekatan ini dirancang agar pembelajaran biologi menjadi lebih bermakna dan dekat dengan pengalaman nyata siswa, serta membekali mereka dengan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah dalam menghadapi isu-isu kompleks di masyarakat.

Salah satu karakteristik utama dari pembelajaran berbasis sosio-saintifik adalah keberaniannya mengangkat isu-isu yang bersifat kontroversial. Isu-isu ini tidak memiliki satu jawaban benar dan seringkali menimbulkan perbedaan pendapat di kalangan masyarakat. Kondisi ini memberikan peluang bagi siswa untuk menyampaikan pendapat, berdiskusi, dan mempertimbangkan berbagai perspektif, sehingga keterampilan argumentasi dan kemampuan berpikir reflektif mereka dapat berkembang dengan lebih baik.

Ciri lainnya adalah sifat masalah yang tidak terstruktur. Permasalahan dalam konteks sosio-saintifik umumnya bersifat kompleks dan autentik, sehingga membutuhkan pendekatan ilmiah yang mendalam untuk dianalisis. Dengan mengarahkan siswa untuk memahami dan mengevaluasi masalah nyata, pembelajaran biologi tidak hanya berfokus pada pemahaman konsep, tetapi juga pada penerapannya dalam konteks sosial yang lebih luas.

Selain itu, pembelajaran ini memiliki dimensi sosial yang kuat, di mana siswa diajak untuk menyadari dampak sosial dari isu-isu ilmiah yang dibahas. Proses ini mendorong keterlibatan aktif melalui diskusi, debat, dan refleksi. Secara tidak langsung, pendekatan ini juga membentuk karakter siswa melalui penanaman nilai empati, tanggung jawab sosial, dan kepedulian terhadap lingkungan, sehingga pendidikan biologi tidak hanya mencerdaskan secara kognitif, tetapi juga membentuk pribadi yang kritis dan peduli terhadap masyarakat.

Tabel 1. Contoh Isu Kurikulum Berbasis Sosio-Saintifik Dalam Pembelajaran Biologi

No	Judul Artikel	Penulis	Jurnal
1	Analisis Isu Sosio-Saintifik pada Buku Teks Biologi SMA Kelas XII Materi Bioteknologi	Wahyuni, F., Khairuddin. & Rasyidah	Bioedukasi: Jurnal Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Metri
2	Pembelajaran Materi Ekosistem dengan Socio-Scientific Issue dan Pengaruhnya Terhadap Reflective Judgment Siswa	Subiantoro, A. W., Ariyanti, N. A. & Sulistyono	Jurnal Pendidikan IPA Indonesia
3	Penerapan Pendekatan Socio Scientific Issue (SSI) Berbantuan Modul Elektronik terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa	Shoba, T. M., Hardianti, R. W. & Pamelasari, S. D.	Seminar Nasional IPA XIII
4	Pengembangan Web Pembelajaran Biologi Berbasis SocioScientific Issues (SSI) Topik Sistem Pencernaan untuk Mengembangkan Literasi Kesehatan Siswa SMA	Puspita, I. G. & Subiantoro, A. W.	Jurnal Pendidikan Biologi Undiksha
5	Penerapan Pendekatan Socio-Scientific Issues Berbantuan E-LKPD pada Materi Zat Aditif untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa	Khasanah, S. U., & Setiawan, B.	Pensa E-Jurnal: Pendidikan Sains
6	Analisis literasi sains siswa menggunakan pendekatan Socio-Scientific Issues (SSI) pada materi larutan penyangga siswa kelas XI IPA SMA	Fikrawati, W. O., Marhadi, M. A., & Esnawi.	Jurnal Pendidikan Kimia FKIP Universitas Halu Oleo
7	Penerapan Pembelajaran Berbasis Isu Sosiosaintifik Menggunakan Sman Six Learning System untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa pada Mapel Biologi	Huriastuti, L.	Jurnal Pendidikan Sultan Agung
8	Penerapan pembelajaran berbasis Socio Scientific Issues untuk	Siska., Triani, W., Yunita, Maryuningsih, Y., & Ubaidillah, M.	EduSains: Jurnal Pendidikan Sains & Matematika

meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah			
9	Pengembangan Bahan Ajar berbasis Socio-Scientific Issues untuk Meningkatkan Higher Order Thinking Skill	Laksono, R. K. S., & Wibowo, Y.	Jurnal Pendidikan Sains Indonesia
10	Development of Biology Teaching Materials of Virus Based on Socio-Scientific Issues (SSI) to Improve Student's Critical Thinking Ability	Septiningrum, D., Khasanah, N., & Khoiri, N.	Phenomenon

Berdasarkan tabel yang disajikan, penerapan pendekatan SSI dalam kurikulum Biologi telah dibuktikan dengan meningkatkan kualitas pembelajaran karena berfokus pada pengembangan literasi sains, keterampilan berpikir kritis, serta kesadaran sosial dan etika siswa. Pendekatan ini menggunakan isu-isu nyata yang berdimensi sains dan sosial sehingga memungkinkannya untuk mengaitkan materi ajar dengan kehidupan nyata siswa secara lebih kontekstual. Misalnya, terkait bioteknologi, penelitian Wahyuni *et al.* (2023) menganalisis tiga isu utama tentang pemanfaatan insulin dari sel babi, kloning manusia, dan tanaman transgenik.

Ketiganya dievaluasi dengan lima indikator pendekatan SSI, dengan demikian skor capaian sebesar 80% berarti isu-isu ini dapat membuat siswa berpikir kritis dan reflektif. Namun, dari segi kebenaran, isu-isu tersebut belum sepenuhnya mewakili apa yang sedang hangat diperbincangkan saat ini. Selain itu, dalam konteks ekosistem, metode SSI telah digunakan untuk memotivasi kemampuan reflektif siswa dalam membuat keputusan. Studi oleh Subiantoro *et al.* (2013) menunjukkan bahwa meskipun tidak semua siswa telah mencapai tingkat refleksi terbaik, pendekatan ini lebih baik daripada cara tradisional dalam mengembangkan sikap reflektif terhadap masalah ilmiah dan sosial yang rumit.

Pendekatan berbasis SSI juga efektif jika dipadukan dengan teknologi. Dalam penelitian oleh Shoba *et al.* (2023), penggunaan modul elektronik berbasis SSI pada materi perubahan iklim terbukti lebih baik dalam meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa. Modul ini menyajikan isu-isu nyata tentang pemanasan global yang dilengkapi dengan pertanyaan-pertanyaan reflektif yang pada gilirannya membuat siswa menganalisis secara kritis dan menemukan solusi untuk isu-isu lingkungan. Lalu, pemanfaatan media digital dengan metode SSI juga terlihat pada penelitian Puspita & Subiantoro (2022) yang membuat situs pembelajaran Biologi berbasis SSI dengan topik sistem pencernaan. Setting

tren mukbang digunakan untuk menjelaskan kebiasaan makan berlebihan yang dilakukan anak muda.

Pendekatan serupa juga dilakukan oleh Khasanah & Setiawan (2022) dalam pengembangan E-LKPD berbasis SSI pada zat aditif. Hasil penelitian membuktikan bahwa terdapat peningkatan literasi sains siswa kelas VIII yang signifikan dengan nilai N-Gain sebesar 0,85 dan respon positif sebesar 98%. Hal ini menunjukkan bahwa konteks sosial relevan yang diterapkan melalui LKPD mampu merangsang keaktifan dan pemikiran analitis siswa terhadap berbagai isu yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Hal serupa juga ditunjukkan pada penelitian Fikrawati *et al.* (2024) mengenai penerapan SSI pada materi larutan penyangga. Siswa mampu menunjukkan kompetensi sains yang baik, termasuk dalam menjelaskan fenomena ilmiah dan menyusun investigasi berdasarkan bukti. Pendekatan ini tidak hanya memperkuat pemahaman konseptual tetapi juga meningkatkan semangat belajar siswa karena materi dikaitkan langsung dengan permasalahan nyata dalam kehidupan sosial.

Isu yang sangat nyata dan relevan, pandemi COVID-19, diangkat dalam penelitian Huriastuti (2022). Isu ini dikaitkan dengan materi virus sehingga siswa tidak hanya belajar tentang replikasi tetapi juga diajak untuk menganalisis penyebaran dan dampaknya terhadap kehidupan sosial serta kebijakan publik seperti karantina wilayah dan vaksinasi. Pendekatan semacam itu bekerja sangat efektif dalam membangun pemahaman konseptual dan etika ilmiah siswa dalam menanggapi isu-isu global. Pendekatan SSI terbukti mampu meningkatkan kemampuan argumentatif siswa, seperti dalam penelitian Siska *et al.* (2020) yang menerapkan model pembelajaran ini untuk mengukur kemampuan klaim-bukti-penalaran.

Hasil penelitian menunjukkan peningkatan kemampuan argumentasi ilmiah siswa secara signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan pembelajaran konvensional, karena pendekatan SSI memfasilitasi hubungan sains-isu sosial kontekstual, yang juga cukup menarik, dalam penelitian Laksono & Wibowo (2022), tema praktik bekam digunakan sebagai konten pembelajaran tentang sistem peredaran darah. Bekam dianggap sebagai konten yang tepat karena bersifat debatable dan memiliki relevansi ilmiah, sosial, budaya, dan etika. Mahasiswa didorong untuk mengkaji praktik ini tidak hanya dari sudut pandang biologis, tetapi juga mempertimbangkan perspektif sosial lainnya. Pendekatan ini membantu mahasiswa menyadari bahwa sains tidak dapat dipisahkan dari nilai-nilai dan keyakinan sosial yang melingkupinya. Sementara itu, pendekatan berbasis SSI diterapkan pada pengembangan bahan ajar biologi pada materi virus sebagaimana yang dilakukan

oleh Septiningrum *et al.* (2021). Bahan ajar yang dikembangkan mencakup unsur seperti analisis isu sosial, rangkuman, latihan evaluasi, serta glosarium. Secara keseluruhan, bahan ajar tersebut terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis, ditunjukkan oleh rata-rata nilai posttest siswa kelas eksperimen sebesar 81,84 yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol sebesar 76,84.

Tiga isu utama terkait langsung dengan konsep virologi dan dinamika sosial di masyarakat. Pertama, dampak ekonomi virus mozaik pada tanaman tembakau yang mengancam pendapatan petani menunjukkan keterkaitan antara biologi tanaman dan penyakit dengan kesejahteraan masyarakat. Kedua, pencemaran air minum isi ulang oleh bakteri *Escherichia coli* menuntut peserta didik untuk memahami sanitasi dan kesehatan masyarakat, termasuk bagaimana biologi mikroorganisme dapat digunakan dalam upaya pencegahan berbasis sains. Ketiga, infeksi HIV/AIDS di kalangan remaja dan stigma sosial yang menyertainya tidak hanya menyentuh aspek biologis yang berkaitan dengan sistem imun dan infeksi virus tetapi juga membuka jalan untuk diskusi dalam pembelajaran (Septiningrum *et al.*, 2021).

Ketiga hal tersebut merupakan masalah socio-scientific issues karena bersifat elaboratif, berlangsung dalam suatu lingkungan, dan memerlukan pemikiran kritis dan pengambilan keputusan yang terkait dengan aspek ilmiah dan sosial. Pembelajaran virus dapat dikaitkan dengan masalah kehidupan nyata sehingga siswa tidak hanya memahami konsep, tetapi juga terlatih untuk menganalisis data, mengevaluasi argumen, dan menyusun solusi terhadap masalah berbasis bukti. Selain itu, pembelajaran ini mampu menumbuhkan sikap ilmiah, empati sosial, serta kesadaran terhadap pentingnya literasi sains dalam menghadapi tantangan global. Pendekatan seperti ini menjadi gambaran nyata dari pembelajaran abad 21 yang tidak hanya menekankan penguasaan pengetahuan, tetapi juga penanaman nilai dan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Dengan demikian, bahan ajar berbasis SSI dinilai layak dan efektif untuk diterapkan dalam pembelajaran biologi, khususnya dalam topik virus, guna mendorong keterampilan berpikir kritis siswa. (Septiningrum *et al.*, 2021).

Dengan demikian, penerapan isu-isu sosio-saintifik dalam kurikulum Biologi tidak hanya mengembangkan kemampuan akademis, tetapi juga membantu dalam pengembangan karakter, pemikiran reflektif, dan kesadaran sosial di kalangan siswa. Partisipasi aktif dalam diskusi dan debat serta aktivitas pemecahan masalah berdasarkan bukti membuat siswa menyadari pentingnya peran sains dalam mengatasi masalah nyata di masyarakat.

## SIMPULAN

Kurikulum berbasis sosio-saintifik mengintegrasikan sains dengan isu sosial aktual, mendorong siswa berpikir kritis, berargumentasi ilmiah, dan membuat keputusan bertanggung jawab. Pendekatan ini membangun kepedulian sosial dan lingkungan serta mendukung literasi sains dan keterampilan abad ke-21. Isu-isu yang kompleks dan kontekstual merangsang kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS), terutama dalam mengevaluasi dan menciptakan solusi. Meski peningkatan analisis masih terbatas, kurikulum ini terbukti efektif dalam memperkuat proses dan hasil pembelajaran sains, menjadikannya strategi penting untuk membentuk siswa yang ilmiah, kritis, dan reflektif.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ardiansyah, A. S., Agung, G. H., Cahya, N. D. & Dinasari, A. (2022). Upaya Mengembangkan Keterampilan 4C melalui Challenge Based Learning. *PRISMA*, 5, 627-637.
- Ardiyanti, Y., Suyanto, S., & Suryadarma, I G. P. (2019). The Role of Student's Science Literacy in Indonesia. *Journal of Physics: Conference Series*, 1321, 1-6.
- Anisa, A., Widodo, A., Riandi, R., & Muslim, M. (2020). Analyzing socio scientific issues through algorithm. *Journal of Physics: Conference Series*, 1469(1).
- Badeo, J. M., & Duque, D. A. (2022). The Effect of Socio-Scientific Issues (SSI) in Teaching Science: A Meta-Analysis Study. *Journal of Technology and Science Education*, 12(2), 291-302.
- Cornelis., N., Tasrif., & Waluyati, I. (2025). Pendidikan Karakter Melalui Kurikulum Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila di TK Bunaya Kota Bima. *Development : Jurnal Pendidikan dan Budaya*, 1(1), 13-20.
- Fikrawati, W. O., Marhadi, M. A., & Esnawi. (2024). Analisis literasi sains siswa menggunakan pendekatan Socio-Scientific Issues (SSI) pada materi larutan penyangga siswa kelas XI IPA SMA. *Jurnal Pendidikan Kimia FKIP Universitas Halu Oleo*, 9(3), 306–322.
- Hadjichambi, P, D., A. C. Hadjichambis., & K. Korfiatis. (2015). How Students' Values are Intertwined with Decisions in a Socio- scientific Issue. *International Journal of Environmental & Science Education*, 493– 513.
- Hamdi, S., Triatna, C., & Nurdin. (2022). Kurikulum Merdeka Dalam Perspektif Pedagogik. *SAP (Susunan Artikel Pendidikan)*, 7(1), 10-17. Haviz, M., Nasrul, E., Azis, D., & Maris, I. M. (2024). The Using of Socio-Scientific Issue to Promote Scientific Literacy and

- Research Skills Development. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 13(2).
- Hanifah, E., Setiono., & Nuranti, G. (2021). Pengaruh Model Socio-Scientific Issue Terhadap Keterampilan Memecahkan Masalah Menggunakan Aplikasi Powtoon pada Materi Perubahan Lingkungan:(Effect of Socio-Scientific Issue Model on Problem Solving Skills Using Powtoon Application on Environmental Change Materials). *Biodik*, 7(4), 18-28.
- Huriastuti, L. (2022). Penerapan Pembelajaran Berbasis Isu Sosiosaintifik Menggunakan Sman Six Learning System untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa pada Mapel Biologi. *Jurnal Pendidikan Sultan Agung*, 2(1), 117-134
- Imaduddin, M., & Khafidin, Z. (2018). Ayo Belajar IPA dari Ulama: Pembelajaran Berbasis Socio-Scientific Issues di Abad ke-21. *Thabiea : Journal Of Natural Science Teaching*, 1(2), 102.
- Khasanah, S. U., & Setiawan, B. (2022). Penerapan pendekatan Socio-Scientific Issues berbantuan E-LKPD pada materi zat aditif untuk meningkatkan literasi sains siswa. *Pensa E-Jurnal: Pendidikan Sains*, 10(2), 313–319.
- Khoirurrijal, F.S., Makrufi, A.D., Gandi S, Muin, A., Tajeri, Fakhrudin, A., Hamdani, & Suprapno. (2022). *Perkembangan Kurikulum Merdeka*. CV. Literasi Nusantara Abadi.
- Laksono, R. K. S., & Wibowo, Y. (2022). Pengembangan Bahan Ajar berbasis Socio-Scientific Issues untuk Meningkatkan Higher Order Thinking Skill. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 10(4), 752-765.
- Limiansih, K., Sulistyani, N., & Melissa, M. M. (2024). Persepsi Guru SMP Terhadap Literasi Sains Dan Implikasinya Pada Pembelajaran Sains Di Sekolah. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 14(3), 786-796.
- Listyoningsih, E., Kirana, T., & Rahayu, Y. S. (2014). Implementation Of Socio-Scientific Issues Learning Model In Environmental Knowledge Course In The State University Of Surabaya. *JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains)*, 4(1), 429-432.
- Masfuah, S., & Pertiwi, I. A. (2018). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Sekolah Dasar Melalui Pembelajaran Problem Based Learning Berbasis Socio Scientific Issues. *Edukasi Journal*, 10(2), 179–190
- Mudawamah, K. (2020). Peningkatan Hasil Belajar Dan Literasi Sains Siswa SMPN 1 Ngoro Mojokerto Melalui Penerapan Pendekatan Saintifik 19 Berbasis Socio-Scientific Issues (SSI). *Science Education and Application Journal*, 2(2), 52-65.
- Nur, S. M. Hala, Y., & Firdaus (2023). Analisis Penerapan Pendekatan Berbasis Socio-Scientific Issues (Ssi) Dalam Pembelajaran Materi Biologi. In *Prosiding Seminar*

- Nasional Biologi: Inovasi Sains & Pembelajarannya, 11(1).
- Nurhaliza, E., Indriyanti, N. Y. & Arianu, S. R. D. (2024). Literature Review: Pembelajaran IPA berbasis Pendekatan Etno-STEAM Untuk Mencapai Keterampilan Abad-21. *Prosiding Sinapmasagi*, 4, 134-152.
- Nurhidayah & Usiono. (2024). Penggunaan Model Systematic Literature Review (SLR) dalam Penelitian Ilmiah. *Jurnal Sains Student Research*, 2(6), 380-387.
- Puspita, I. G. & Subiantoro, A. W. (2022). Pengembangan Web Pembelajaran Biologi Berbasis SocioScientific Issues (SSI) Topik Sistem Pencernaan untuk Mengembangkan Literasi Kesehatan Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Biologi Undiksha*, 9(1), 24-32.
- Putri, J. A. (2023). Pengaruh Pembelajaran Berbasis Isu-Isu Sosiosaintifik Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Sistem Sirkulasi Manusia. Jakarta: FITK UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Rachmawati, R. C., & Diningsih, E. (2021). Pengenalan Sosio Scientific Issue Secara Daring Terhadap Kemampuan Penalaran Siswa. *Media Penelitian Pendidikan: Jurnal Penelitian Dalam Bidang Pendidikan Dan Pengajaran*, 15(1), 31-36.
- Rifai, M. H., Mamoh, O., Mauk, V., Nahak, K. E. N., Harpriyanti, H., Nahak, M. M. N., ... & Abbas, I. (2024). Kurikulum Merdeka (Implementasi dan Pengaplikasian). *Selat Media*.
- Robbia, A. Z. & Fuadi, H. (2020). Pengembangan Keterampilan Multimedia Interaktif Pembelajaran IPA untuk Meningkatkan Literasi Sains Peserta Didik di Abad 21. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 5(2), 117-123.
- Selamat, I. N. (2021). Keterampilan Abad Ke-21 Pada Pembelajaran Sains Dengan Konteks Socio-Scientific Issues Di Indonesia: Tinjauan Literatur Sistematis. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran IPA Indonesia*, 11(2), 14-21.
- Septiningrum, D., Khasanah, N., & Khoiri, N. (2021). Development Of Biology Teaching Materials Of Virus Based On Socio-Scientific Issues (SSI) To Improve Student's Critical Thinking Ability. *Jurnal Phenomenon*, 11(1), 87-104.
- Shoba, T. M., Hardianti, R. D., & Pamelasari, S. D. (2023). Penerapan pendekatan socio-scientific issue (SSI) berbantuan modul elektronik terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. In *Proceeding Seminar Nasional IPA*.
- 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., 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.
- Sismawarni, W. U. D., Usman, U., Hamid, N., & Kusumaningtyas, P. (2020). Pengaruh Penggunaan Isu Sosiosaintifik dalam Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa. *Jambura Journal of Educational Chemistry*, 2(1), 10-17.
- Shafira, R. R., Saputra, A. A., & Nugroho, F. A. (2023). Systematic Literature Review (Slr): Big Data Analytics For A Smarter Future. *Journal Of Comprehensive Science*, 2(6), 1725-1740
- Shoba, T. M., Hardianti, R. W. & Pamelasari, S. D. (2023) Penerapan pendekatan Socio-Scientific Issue (SSI) Berbantuan Modul Elektronik Terhap Kemampuan Berfikir Kritis Siswa. *Seminar Nasional IPA XIII*, 1(1), 571-579.
- Subiantoro, A. W., Ariyanti, N. A. & Sulisty. (2013) Pembelajaran Materi Ekosistem dengan Socio-Scientific Issue dan Pengaruhnya Terhadap Reflective Judgment Siswa. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 2(1), 41-47.
- Trisnani, N., Zuriah, N., Kobi, W., Kaharuddin, A., Subakti, H., Utami, A., ... & Yunefri, Y. (2024). Pembelajaran Berdiferensiasi dalam Kurikulum Merdeka. PT. Mifandi Mandiri Digital.
- Ulhusna, M., Putri, S. D., & Zakirman, Z. (2020). Permainan Ludo untuk Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi Siswa dalam Pembelajaran Matematika. *International Journal of Elementary Education*, 4(2), 130–137
- Wahyuni, F., Khairuddin. & Rasyidah. (2023) Analisis Isu Sosio-Saintifik pada Buku Teks Biologi SMA Kelas XII Materi Bioteknologi. *Bioedukasi : Jurnal Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Metri*, 14(1), 38-48.
- Wilsa, A. W., Susilowati, S. M. E., & Rahayu, E. S. (2017). Problem based learning berbasis socio-scientific issue untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan komunikasi siswa. *Journal of Innovative Science Education*, 6(1), 129-138.
- Winarni, D. S., Susilo, S., Saptono, S., & Widiyatmoko, A. (2021). Penerapan Pendekatan Socio-Scientific Issue ( SSI ) Menggunakan Desain Project untuk Meningkatkan Penguasaan Technopreneurship Mahasiswa. *Problematic Pendidikan Abad 21: Respons Inovatif Jenjang PAUD Hingga Perguruan Tinggi*, 180–184.
- Wisudariani, N. M. R., Ningsih, A. G., Chyan, P., Wini, L. O., Yorman, Y., Ilmi, D., ... & Saryoko, A. (2024). Perencanaan Pembelajaran Kurikulum Merdeka Belajar. Penerbit Mifandi

Mandiri Digital: Sumatera Utara

Yudistira, A. B., & Fauziah, H. N. (2023). Analisis Kemampuan Argumentasi Peserta Didik dalam Menyelesaikan Masalah Berbasis Isu Sosiosaintifik. *Jurnal Tadris IPA Indonesia*, 3(1), 1-8.