

SYMBIOED: Journal of Biology and Education
Program Studi Tadris Biologi, STAIN Mandailing Natal

Pengaruh Pembelajaran Berbasis Socio-Scientific Issues (SSI) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas X Pada Materi Ekosistem Darat

Wildanul Husna¹, Roni Handika Putra², Nurfitri Eliza³

^{1,2,3} Program Studi Tadris Biologi, Sekolah Tinggi Agama Islam Negeri Mandailing Natal, Indonesia

*Email Korespondensi: handikaroni94@gmail.com

ABSTRACT

This study aimed to determine the effect of Socio-Scientific Issues (SSI)-based learning on the critical thinking skills of Grade X students at SMA Negeri 1 Tambangan on terrestrial ecosystem material. The study employed a quantitative approach with a quasi-experimental method using a Non-Equivalent Control Group Design. The population and sample consisted of 58 Grade X students from classes X-1 and X-2, selected through total sampling. Class X-1 was treated as the experimental class using SSI-based learning, while X-2 was the control class using conventional learning. Data were collected using an essay test of critical thinking skills, supported by observation and documentation. Ten test items were initially tested and five valid items were retained; the retained instrument showed a Cronbach's Alpha coefficient of 0.900. Data were analyzed using normality and homogeneity tests, Independent Samples t-Test, and N-Gain analysis. The results indicated a significant difference in critical thinking skills between the experimental and control classes. The Independent Samples t-Test produced a significance value of 0.000, with $t = 8.453$ and $df = 56$. SSI-based learning provided students with opportunities to identify issues, evaluate information and evidence, construct arguments, consider different perspectives, and make evidence-based decisions. Thus, SSI-based learning significantly affected students' critical thinking skills in terrestrial ecosystem learning.

Keywords: Socio-Scientific Issues (SSI); critical thinking skills; terrestrial ecosystem; quasi-experiment.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pembelajaran berbasis Socio-Scientific Issues (SSI) terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas X SMA Negeri 1 Tambangan pada materi ekosistem darat. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode quasi-experimental dan desain Non-Equivalent Control Group Design. Populasi sekaligus sampel berjumlah 58 siswa kelas X-1 dan X-2 yang dipilih melalui teknik total sampling. Kelas X-1 sebagai kelas eksperimen memperoleh pembelajaran berbasis SSI, sedangkan kelas X-2 sebagai kelas kontrol memperoleh pembelajaran konvensional. Data dikumpulkan menggunakan tes uraian kemampuan berpikir kritis, observasi, dan dokumentasi. Dari 10 butir soal yang diuji, lima butir dinyatakan valid dan digunakan sebagai instrumen penelitian dengan reliabilitas Cronbach's Alpha sebesar 0,900. Analisis data meliputi uji normalitas, homogenitas, Independent Samples t-Test, dan N-Gain. Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan kemampuan berpikir kritis yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil Independent Samples t-Test menunjukkan $t = 8,453$, $df = 56$, dan $\text{Sig. (2-tailed)} = 0,000$. Pembelajaran berbasis SSI memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengidentifikasi isu, mengevaluasi informasi dan bukti, menyusun argumentasi, mempertimbangkan berbagai sudut pandang, serta mengambil keputusan berdasarkan bukti ilmiah. Dengan demikian, pembelajaran berbasis SSI berpengaruh secara signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi ekosistem darat.

Kata kunci: Socio-Scientific Issues (SSI); kemampuan berpikir kritis; ekosistem darat; quasi eksperimen.

PENDAHULUAN

Pendidikan abad ke-21 tidak hanya menuntut penguasaan pengetahuan, tetapi juga kemampuan peserta didik untuk menganalisis informasi, mengevaluasi bukti, membangun argumentasi, dan mengambil keputusan secara rasional. Kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu keterampilan penting dalam pembelajaran Biologi karena peserta didik berhadapan dengan fenomena alam dan persoalan lingkungan yang membutuhkan penalaran berbasis bukti. Dalam penelitian ini, kemampuan berpikir kritis dimaknai sebagai kemampuan menganalisis, mengevaluasi, menarik inferensi, memberikan penjelasan, dan mengambil keputusan berdasarkan bukti ilmiah.

Kondisi awal yang ditemukan pada pra-penelitian di SMA Negeri 1 Tambangan menunjukkan bahwa siswa masih mengalami kesulitan mengaitkan konsep Biologi dengan kehidupan sehari-hari. Siswa cenderung menghafal konsep dan teori tanpa pemahaman mendalam serta masih mengalami kesulitan dalam menganalisis permasalahan, memberikan alasan berdasarkan bukti, mengevaluasi informasi, menarik kesimpulan, dan menjelaskan hasil pemikiran secara logis. Pembelajaran telah menggunakan diskusi, tetapi konteks persoalan nyata dan isu yang berkembang di lingkungan belum dimanfaatkan secara optimal.

Materi ekosistem darat memiliki keterkaitan yang kuat dengan berbagai persoalan nyata, seperti kebakaran hutan, penebangan hutan, alih fungsi lahan, pencemaran, dan kerusakan habitat. Perubahan kondisi ekosistem dapat dipengaruhi oleh interaksi faktor biotik dan abiotik sehingga pemahaman terhadap materi tidak cukup hanya melalui penguasaan konsep. Tian et al. (2024) menunjukkan bahwa faktor biotik dan abiotik berkaitan dengan fungsi ekosistem, sehingga persoalan ekosistem dapat menjadi konteks yang relevan untuk mengembangkan penalaran ilmiah.

Socio-Scientific Issues (SSI) merupakan pendekatan pembelajaran yang menggunakan isu sosial yang memiliki keterkaitan dengan konsep sains. SSI memberikan ruang bagi siswa untuk memahami persoalan yang kompleks, mengevaluasi informasi, mempertimbangkan berbagai perspektif, dan membangun keputusan berdasarkan bukti. Zeidler et al. (2019) menempatkan SSI sebagai bidang penelitian penting dalam pendidikan sains, sedangkan penelitian dalam skripsi ini memanfaatkan isu-isu ekosistem darat sebagai konteks untuk mendorong kemampuan berpikir kritis.

Indikator berpikir kritis yang digunakan dalam penelitian mengacu pada Ennis, meliputi memberikan penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, menyimpulkan, memberikan penjelasan lanjut, serta mengatur strategi dan teknik. Aktivitas pembelajaran SSI memiliki keterkaitan langsung dengan indikator tersebut karena siswa diarahkan untuk memfokuskan masalah, mempertimbangkan kredibilitas informasi, membuat kesimpulan, mengidentifikasi asumsi, menentukan tindakan, dan berinteraksi dengan orang lain.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengaruh pembelajaran berbasis Socio-Scientific Issues terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas X SMA Negeri 1 Tambangan pada materi ekosistem darat. Penelitian ini diharapkan memberikan bukti empiris mengenai penggunaan SSI sebagai konteks pembelajaran Biologi yang menghubungkan konsep sains dengan permasalahan nyata.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode quasi-experimental dan desain Non-Equivalent Control Group Design. Desain melibatkan dua kelas yang telah terbentuk sebelumnya, yaitu kelas X-1 sebagai kelas eksperimen dan kelas X-2 sebagai kelas kontrol. Kedua kelas diberikan pretest sebelum pembelajaran. Kelas eksperimen memperoleh perlakuan berupa pembelajaran berbasis Socio-Scientific Issues (SSI), sedangkan kelas kontrol memperoleh pembelajaran sebagaimana yang biasa diterapkan guru tanpa integrasi isu sosiosaintifik secara terstruktur. Setelah pembelajaran, kedua kelas diberikan posttest.

Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 1 Tambangan, Kecamatan Tambangan, Kabupaten Mandailing Natal, pada Februari sampai April 2026. Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas X tahun ajaran 2025/2026 yang berjumlah 58 siswa. Karena jumlah populasi relatif kecil, seluruh anggota populasi digunakan sebagai sampel melalui teknik total sampling. Sampel terdiri atas 29 siswa kelas X-1 sebagai kelas eksperimen dan 29 siswa kelas X-2 sebagai kelas kontrol.

Data utama diperoleh melalui tes uraian kemampuan berpikir kritis. Tes disusun berdasarkan indikator berpikir kritis dan diberikan dalam bentuk pretest dan posttest. Selain tes, observasi digunakan untuk melihat keterlibatan siswa selama pembelajaran dan dokumentasi digunakan sebagai data penunjang. Dari 10 butir soal yang diuji, lima butir dinyatakan valid dan digunakan dalam penelitian. Reliabilitas lima butir

tersebut diuji dengan Cronbach's Alpha dan menghasilkan koefisien 0,900, sehingga instrumen dinyatakan memiliki konsistensi internal yang tinggi.

Analisis data dilakukan secara bertahap. Normalitas data diuji menggunakan Shapiro-Wilk, sedangkan homogenitas varians diuji menggunakan Levene. Perbedaan kemampuan berpikir kritis antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dianalisis dengan Independent Samples t-Test pada taraf signifikansi 0,05. Peningkatan kemampuan juga dianalisis menggunakan N-Gain dengan rumus $g = (\text{posttest} - \text{pretest}) / (\text{skor maksimum} - \text{pretest})$. Berdasarkan kriteria yang digunakan dalam skripsi, $g > 0,70$ termasuk tinggi, $0,30 \leq g \leq 0,70$ termasuk sedang, dan $g < 0,30$ termasuk rendah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Instrumen penelitian terlebih dahulu diuji sebelum digunakan. Dari 10 butir soal kemampuan berpikir kritis, lima butir, yaitu S1 sampai S5, memenuhi kriteria validitas, sedangkan S6 sampai S10 tidak digunakan. Pengujian reliabilitas terhadap lima butir valid menghasilkan Cronbach's Alpha sebesar 0,900. Hasil ini menunjukkan bahwa instrumen yang digunakan dalam pengukuran kemampuan berpikir kritis memiliki konsistensi internal yang tinggi.

Uji normalitas menunjukkan bahwa data memenuhi asumsi normalitas. Nilai signifikansi Shapiro-Wilk untuk pretest adalah 0,171 dan untuk posttest sebesar 0,089; keduanya lebih besar dari 0,05. Hasil tersebut menunjukkan bahwa data dapat dianalisis menggunakan uji parametrik. Pada uji homogenitas, nilai signifikansi Levene sebesar 0,082, sehingga varians kedua kelompok dinyatakan homogen.

Komponen analisis	Hasil	Interpretasi
Uji normalitas pretest (Shapiro-Wilk)	Sig. = 0,171	Normal
Uji normalitas posttest (Shapiro-Wilk)	Sig. = 0,089	Normal
Uji homogenitas (Levene)	Sig. = 0,082	Homogen
Independent Samples t-Test	t = 8,453; df = 56	Berbeda signifikan
Sig. (2-tailed)	0,000	H ₀ ditolak

Tabel 1. Ringkasan hasil uji prasyarat dan uji hipotesis.

Hasil Independent Samples t-Test menunjukkan nilai t sebesar 8,453 dengan df = 56 dan Sig. (2-tailed) sebesar 0,000. Karena $0,000 < 0,05$, H₀ ditolak dan H_a diterima. Dengan demikian, terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan berpikir kritis siswa yang memperoleh pembelajaran berbasis SSI dan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional. Temuan ini menjadi bukti utama bahwa pembelajaran berbasis SSI memberikan pengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas X SMA Negeri 1 Tambangan pada materi ekosistem darat.

Pembahasan

Perbedaan hasil antara kedua kelas dapat dijelaskan dari karakteristik pembelajaran yang diterapkan. Pada kelas eksperimen, siswa tidak hanya menerima materi ekosistem darat, tetapi juga berhadapan dengan isu yang berkaitan dengan kondisi lingkungan dan kehidupan masyarakat. Isu tersebut menjadi titik awal untuk mengidentifikasi masalah, mencari informasi, membandingkan bukti, mendiskusikan berbagai sudut pandang, dan merumuskan keputusan. Aktivitas tersebut sesuai dengan tuntutan berpikir kritis yang digunakan dalam penelitian.

Pada proses pembelajaran SSI, siswa memperoleh kesempatan untuk membangun pengetahuan secara aktif. Siswa mengkaji isu, mengevaluasi informasi, menghubungkan isu dengan konsep ekosistem, serta menyampaikan argumentasi berdasarkan fakta. Ketika siswa harus mempertahankan pendapat atau

memberikan tanggapan terhadap pendapat kelompok lain, mereka dituntut untuk memberikan alasan yang logis. Dengan demikian, pembelajaran tidak berhenti pada penguasaan konsep, tetapi mengarahkan siswa untuk menggunakan konsep tersebut dalam memahami persoalan nyata.

Temuan ini sejalan dengan kerangka SSI yang menekankan pentingnya pemahaman isu, evaluasi bukti, argumentasi, dan pengambilan keputusan. Zeidler et al. (2019) menjelaskan bahwa penelitian SSI berkembang sebagai upaya memperkuat keterlibatan peserta didik dalam persoalan sosiosaintifik dan penalaran yang berkaitan dengan sains. Dalam konteks penelitian ini, isu ekosistem darat menjadi jembatan antara konsep Biologi dan permasalahan lingkungan yang dapat diamati dalam kehidupan sehari-hari.

Pembelajaran berbasis SSI juga memberi ruang bagi siswa untuk mempertimbangkan lebih dari satu perspektif. Permasalahan lingkungan sering kali tidak memiliki jawaban tunggal karena berkaitan dengan kepentingan ekologis, sosial, dan ekonomi. Oleh sebab itu, siswa perlu menilai informasi dan konsekuensi dari pilihan yang dibuat. Proses tersebut mendukung indikator berpikir kritis berupa membangun keterampilan dasar, menyimpulkan, memberikan penjelasan lanjut, dan mengatur strategi atau tindakan.

Sebaliknya, pembelajaran pada kelas kontrol tetap memberikan kesempatan kepada siswa untuk berdiskusi, tetapi tidak menggunakan isu sosiosaintifik sebagai konteks pembelajaran secara sistematis. Perbedaan konteks ini menjadi salah satu penjelasan mengapa kemampuan berpikir kritis kedua kelompok menunjukkan perbedaan yang signifikan setelah pembelajaran. Hasil penelitian juga mendukung pandangan bahwa pembelajaran Biologi perlu memberikan pengalaman yang menghubungkan konsep dengan fenomena dan permasalahan nyata.

Walaupun hasil penelitian menunjukkan pengaruh yang signifikan, temuan perlu dipahami sesuai cakupan penelitian. Sampel hanya terdiri atas 58 siswa dari satu sekolah dan penelitian dilakukan dalam waktu yang relatif terbatas. Karena itu, hasil penelitian lebih tepat dipandang sebagai bukti empiris pada konteks kelas X SMA Negeri 1 Tambangan, bukan sebagai generalisasi untuk seluruh siswa pada konteks yang berbeda.

KESIMPULAN DAN SARAN

Pembelajaran berbasis Socio-Scientific Issues (SSI) berpengaruh secara signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas X SMA Negeri 1 Tambangan pada materi ekosistem darat. Hasil uji prasyarat menunjukkan data berdistribusi normal dan homogen, sedangkan Independent Samples t-Test menghasilkan $t = 8,453$, $df = 56$, dan $\text{Sig. (2-tailed)} = 0,000 < 0,05$ sehingga H_0 ditolak. Penerapan SSI memberikan pengalaman belajar yang mendorong siswa mengidentifikasi isu, mengevaluasi informasi dan bukti, menyusun argumentasi, mempertimbangkan berbagai perspektif, menarik kesimpulan, dan mengambil keputusan berdasarkan bukti ilmiah. Pembelajaran SSI dapat dipertimbangkan sebagai alternatif pembelajaran Biologi yang kontekstual untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis, khususnya pada materi yang berkaitan dengan persoalan lingkungan.

KETERBATASAN PENELITIAN

Penelitian ini memiliki keterbatasan pada jumlah dan cakupan sampel yang hanya melibatkan 58 siswa dari satu sekolah serta waktu penerapan yang terbatas. Instrumen utama juga berfokus pada lima butir soal uraian yang telah dinyatakan valid. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan melibatkan sampel yang lebih besar, beberapa sekolah, waktu penerapan yang lebih panjang, dan instrumen yang lebih beragam untuk memperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai pengaruh SSI terhadap kemampuan berpikir kritis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada SMA Negeri 1 Tambangan yang telah memberikan kesempatan dan dukungan selama pelaksanaan penelitian, serta kepada Program Studi Tadris Biologi STAIN Mandailing Natal dan semua pihak yang membantu proses penelitian dan penyusunan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisty, A. N., & Hasanah, N. (2021). Analisis kemampuan berpikir kritis pada pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan STKIP Kusuma Negara III*, 2(1), 1–18.
- AlSYA, N., Wibowo, Y., & Aminatun, T. (2017). The influence of socio-scientific issues on reflective judgment of high school's student in ecosystem material. *Jurnal Bioedukatika*, 4(2), 14. <https://doi.org/10.26555/bioedukatika.v4i2.5346>
- Ayu Andira, P., Ansyah, E., & Khosi'in, K. (2023). Pengembangan media pembelajaran audio visual berbasis Prezi untuk meningkatkan minat belajar siswa. *GHAITSA: Islamic Education Journal*, 4(3), 246–255.
- Ennis, R. H. (2015). Critical thinking: A streamlined conception. In M. Davies & R. Barnett (Eds.), *The Palgrave handbook of critical thinking in higher education*. Palgrave Macmillan.
- Tian, J., Ni, T., Miao, Z., Hao, Y., Ma, A., Dong, L., & Li, F. (2024). Effects of biotic and abiotic factors on ecosystem multifunctionality of plantations. *Ecological Processes*, 13(1). <https://doi.org/10.1186/s13717-024-00525-5>
- Triani, W., Maryuningsih, Y., & Ubaidillah, M. (2020). *Jurnal Pendidikan Sains & Matematika*, 8(1), 22–33.
- Valdez, V. E., & Bianchini, J. A. (2023). "People need to speak up": Preservice secondary science teachers' movement toward a justice-centered science education. *Journal of Science Teacher Education*, 34(5), 497–521. <https://doi.org/10.1080/1046560X.2023.2193304>
- Wahyuni, D., Hidayati, W. S., Rozak, A., & PGRI Jombang, S. (2022). Analisis proses berpikir kritis mahasiswa dalam memecahkan masalah fungsi variabel kompleks pada pembelajaran daring. *4thcorcys*, September, 120–128.
- Zeidler, D. L., Herman, B. C., & Sadler, T. D. (2019). New directions in socioscientific issues research. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*, 1(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/s43031-019-0008-7>
- Zeidler, D. L., Sadler, T. D., Simmons, M. L., & Howes, E. V. (2005). Beyond STS: A research-based framework for socioscientific issues education. *Science Education*, 89(3), 357–377. <https://doi.org/10.1002/sce.20048>
- Zulaika, A., Erlina, & Sahputra, R. (2022). *Jurnal Pendidikan MIPA*, 12(1), 1–7.