

Outline Journal of Education

Journal homepage: <http://outlinepublisher.com/index.php/OJE/index>

Research Article

Analysis of the Socioscientific Issues approach based on Augmented Reality application in biology lessons in class X-2 of SMA Negeri 1 Angkola Timur

(Analisis Pendekatan Socioscientific Issues Berbasis Aplikasi Augmented Reality Pada Pelajaran Biologi Di Kelas X-2 SMA Negeri 1 Angkola Timur)

Alliza Sari^{1*}, Rizky A. Dona Siregar², Sri Rahmi Tanjung³

^{1,2,3} Institut Pendidikan Tapanuli Selatan, Indonesia

*Correspondence: allizasari@gmail.com

Keyword:

Augmented Reality;
Pembelajaran Biologi;
Pendekatan SSI;
Berpikir Kritis;
Isu Sosial-Ilmiah;

Abstract

Biology learning in senior high schools is often limited to theoretical and text-based approaches, making it difficult for students to connect scientific concepts with real-life issues. This study aimed to analyze the implementation of the Augmented Reality (AR)-based Socioscientific Issues (SSI) approach in biology learning in Class X-2 of SMA Negeri 1 Angkola Timur, examine the use of AR as a supporting medium for SSI, and identify its impact on students' engagement and critical thinking skills. This research employed a qualitative approach with a case study design. Data were collected through semi-structured interviews with a biology teacher as the primary informant and questionnaires administered to five students as key informants. The data were analyzed using the Miles and Huberman model, which includes data reduction, data display, and conclusion drawing. Data validity was ensured through source triangulation and researcher triangulation. The findings revealed that the SSI approach was implemented through five stages: introducing the topic, eliciting students' initial opinions, conducting in-depth exploration of the material, evaluation, and collaborative decision-making. The integration of AR enabled the visualization of biological objects in three-dimensional forms, which increased students' enthusiasm, participation, and understanding of abstract concepts. Overall, the AR-based SSI approach created a more contextual, interactive, and meaningful learning environment. The study implies the importance of enhancing teachers' competencies in utilizing AR technology and providing adequate digital infrastructure in schools.

Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang pesat menuntut dunia pendidikan untuk bertransformasi secara substantif. Pembelajaran abad ke-21 tidak lagi cukup mengandalkan penguasaan pengetahuan semata, melainkan mensyaratkan pengembangan sikap ilmiah, keterampilan berpikir kritis, dan kemampuan memecahkan masalah yang relevan dengan konteks sosial. Dalam pembelajaran biologi, tuntutan ini terasa semakin mendesak mengingat materi biologi sarat dengan fenomena alam dan isu sosial yang erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari.

Fakta lapangan menunjukkan bahwa pembelajaran biologi di banyak sekolah masih bersifat teoritis dan tekstual. Siswa cenderung mengalami kesulitan menghubungkan konsep biologi dengan permasalahan sosial-ilmiah nyata, sehingga pemahaman konseptual yang terbentuk cenderung dangkal dan tidak fungsional. Observasi awal yang dilakukan di kelas X-2 SMA Negeri 1 Angkola Timur pada 29 Oktober 2025 mengonfirmasi kondisi tersebut: siswa menunjukkan sikap pasif, kesulitan membayangkan proses biologis yang abstrak, dan belum mampu mengkritisi implikasi sosial dari materi yang dipelajari, seperti isu lingkungan, kesehatan masyarakat, atau etika ilmiah.

Kondisi ini mendorong perlunya pendekatan pembelajaran yang lebih kontekstual dan inovatif. Pendekatan Socio-scientific Issues (SSI) muncul sebagai respons atas kebutuhan tersebut. SSI merupakan pendekatan pembelajaran yang menempatkan isu-isu sosial berdasar ilmiah sebagai konteks utama untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (Prihatiningsih, 2022; Wu, 2023). Melalui SSI, siswa dilatih untuk mengevaluasi klaim, menimbang bukti ilmiah, mempertimbangkan implikasi sosial, dan mengambil keputusan yang bertanggung jawab. Pendekatan ini tidak sekadar mentransfer pengetahuan faktual, tetapi membentuk siswa menjadi warga ilmiah yang mampu berpartisipasi dalam isu-isu sosial secara rasional dan reflektif.

Untuk memaksimalkan dampak SSI, penelitian ini mengintegrasikannya dengan teknologi Augmented Reality (AR). AR memungkinkan objek virtual tiga dimensi ditampilkan dalam konteks dunia nyata secara real time, sehingga konsep-konsep biologi yang abstrak dan sulit dibayangkan dapat divisualisasikan secara konkret dan interaktif (Azuma, 2024). Integrasi AR dalam pembelajaran SSI diharapkan mampu memperkuat pemahaman siswa terhadap isu ilmiah, meningkatkan penalaran etis, dan mendorong keterlibatan aktif siswa dalam diskusi kelas (Aminul et al., 2024; Creswell & Poth, 2024).

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini merumuskan tiga pertanyaan utama: (1) Bagaimana implementasi pendekatan SSI berbasis AR dalam pembelajaran biologi di kelas X-2 SMA Negeri 1 Angkola Timur? (2) Bagaimana penggunaan aplikasi AR mendukung pembelajaran berbasis SSI? (3) Apa dampak pendekatan SSI berbasis AR terhadap proses pembelajaran biologi? Secara khusus, penelitian ini bertujuan menganalisis implementasi SSI, mengkaji pemanfaatan AR sebagai media pembelajaran, dan mengidentifikasi dampaknya terhadap keterlibatan serta kemampuan berpikir kritis siswa (Attaqi, 2021; Moleong, 2025). Penelitian ini berkontribusi pada pengembangan model pembelajaran sains berbasis teknologi yang kontekstual dan responsif terhadap kebutuhan pendidikan abad ke-21, sekaligus memperkaya kajian integrasi media digital dalam pedagogi berbasis isu sosial-ilmiah.

Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain studi kasus, yang dipilih karena fenomena SSI berbasis AR bersifat kontekstual, kompleks, dan berakar pada perspektif sosial serta nilai-nilai yang sulit diukur secara kuantitatif (Creswell & Poth, 2024). Lokasi penelitian adalah kelas X-2 SMA Negeri 1 Angkola Timur. Objek penelitian diarahkan pada proses pembelajaran—bukan hasil belajar kuantitatif—meliputi dinamika interaksi guru-siswa, penyajian isu sosial-ilmiah, dan respons siswa terhadap penggunaan teknologi AR dalam pembelajaran biologi.

Informan penelitian dipilih secara purposif berdasarkan keterlibatan langsung mereka dalam proses pembelajaran. Guru biologi kelas X-2 bertindak sebagai informan utama karena memiliki peran sentral dalam merancang dan mengimplementasikan pembelajaran SSI berbasis AR (Billinghurst & Duenser, 2021). Sementara itu, lima orang siswa kelas X-2—yakni Nabila, Nikma, Desi, Habibi, dan Fadli—dipilih sebagai informan kunci atas dasar keragaman respons dan keterlibatan mereka dalam proses diskusi (Fihani &

Mu'minah, 2021).

Data dikumpulkan melalui dua teknik. Pertama, wawancara semi-terstruktur dengan guru biologi yang menggali informasi mengenai implementasi tahapan SSI, pemanfaatan AR, dan dampak pembelajaran terhadap siswa. Kedua, angket dengan 15 pernyataan terstruktur diberikan kepada siswa untuk memperoleh gambaran sistematis mengenai respons dan pengalaman belajar mereka. Angket menggunakan skala penilaian dari Sangat Tidak Setuju hingga Sangat Setuju. Data dianalisis menggunakan model analisis interaktif (Miles et al., 2022), yang mencakup tiga alur: reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Keabsahan data dijamin melalui triangulasi sumber (membandingkan data guru dan siswa) dan triangulasi peneliti (diskusi dengan pembimbing akademik).

Hasil dan Pembahasan

Implementasi Pendekatan SSI dalam Pembelajaran Biologi

Implementasi pendekatan SSI dalam pembelajaran biologi di kelas X-2 terlaksana melalui lima tahapan yang saling berkaitan : pengenalan materi, mengungkap opini awal, mengkaji materi secara mendalam, evaluasi, dan mengambil keputusan bersama. Guru terlebih dahulu menyajikan isu sosial yang relevan dengan topik biologi sebagai konteks pembelajaran, lalu secara bertahap membimbing siswa untuk menganalisis isu tersebut dari berbagai perspektif ilmiah.

Pada tahap pengenalan materi, guru mengintegrasikan isu sosial-ilmiah kontemporer ke dalam penyajian konsep biologi. Sebagian besar siswa menunjukkan respons positif dan merasa lebih mudah memahami materi karena dikaitkan dengan fenomena kehidupan nyata, dan menunjukkan peningkatan minat belajar yang lebih tinggi dibandingkan penyampaian teoritis konvensional. Temuan ini konsisten dengan (Nida et al., 2024) yang menyatakan bahwa penggunaan isu sosial relevan membuat siswa lebih mudah memahami konsep dan lebih aktif mengikuti pembelajaran.

Pada tahap pengungkapan opini awal dan diskusi kelompok, siswa terlihat lebih aktif dalam menyampaikan pendapat serta memberikan argumentasi. Meski demikian, tingkat kepercayaan diri siswa dalam mengemukakan pendapat masih bervariasi: sebagian sudah percaya diri, sebagian lainnya masih ragu. Kondisi ini selaras dengan Nurtamara dan (Nurtamara & Widyastuti, 2023) yang menyatakan bahwa SSI mampu meningkatkan kemampuan argumentasi dan keberanian berpendapat siswa melalui situasi belajar yang terbuka dan demokratis. Tahap pengkajian mendalam mendorong siswa mencari informasi dari berbagai sumber, menganalisis isu, dan menyusun argumen berbasis fakta ilmiah. Hasil evaluasi dilakukan tidak hanya melalui tes, tetapi juga melalui penugasan berbasis pencarian informasi faktual yang melatih literasi sains. Pada tahap pengambilan keputusan bersama, siswa belajar berkolaborasi, menghargai perspektif berbeda, dan menyepakati solusi berdasarkan hasil diskusi ilmiah.

Secara keseluruhan, temuan ini menunjukkan bahwa pendekatan SSI berhasil menggeser orientasi pembelajaran dari teacher-centered menjadi student-centered dan mampu menciptakan suasana belajar yang kontekstual dan bermakna. Hal ini memperkuat konsepsi (Falah, 2024) bahwa SSI bukan sekadar daftar topik, melainkan pendekatan kurikulum yang mendorong argumentasi berbasis bukti, refleksi etis, dan pengambilan keputusan yang bertanggung jawab.

Penggunaan Aplikasi AR dalam Pembelajaran SSI

Penggunaan aplikasi AR sebagai media pendukung pembelajaran SSI memberikan dampak yang signifikan terhadap kualitas pengalaman belajar siswa. Guru biologi (Ibu TS) melaporkan bahwa AR memudahkan penyampaian materi karena konsep yang sebelumnya hanya disampaikan secara verbal dapat divisualisasikan dalam bentuk objek tiga dimensi yang interaktif. Siswa menunjukkan respons positif lebih aktif dan antusias dalam kegiatan diskusi serta lebih mudah mengaitkan konsep biologi dengan isu-isu kehidupan nyata yang dibahas dalam kerangka SSI.

Dari hasil angket siswa, sebagian besar menyatakan bahwa tampilan 3D pada aplikasi AR membantu mereka memahami konsep biologi yang abstrak dan sulit dibayangkan. Siswa juga melaporkan peningkatan ketertarikan dan keaktifan dalam mengikuti pembelajaran. Namun, sebagian kecil siswa masih merasa ragu

terhadap efektivitas AR dalam membantu pemahaman konsep secara menyeluruh, terutama siswa yang menghadapi keterbatasan perangkat. Kendala teknis yang dilaporkan meliputi ketidakstabilan koneksi internet dan keterbatasan kepemilikan perangkat pendukung sehingga siswa harus bergantian menggunakan AR.

Temuan ini sejalan dengan Annisa dan (Annisa & Subiantoro, 2022) yang membuktikan bahwa penggunaan Mobile Augmented Reality dalam pembelajaran berbasis SSI mampu meningkatkan pemahaman konseptual dan penalaran sosiosaintifik siswa secara signifikan. (Wu, 2023) juga menegaskan bahwa AR memperkaya konteks belajar dengan membawa objek ilmiah ke dunia nyata. Secara teoritis, integrasi AR dalam SSI memperkuat pemahaman konsep abstrak sekaligus meningkatkan kualitas argumentasi ilmiah dan literasi sains siswa, sehingga AR menjadi komponen teknologi yang relevan dalam pembelajaran sains berbasis isu abad ke-21.

Dampak Pendekatan SSI Berbasis AR terhadap Pembelajaran Biologi

Integrasi pendekatan SSI dengan teknologi AR memberikan dampak positif yang multidimensi terhadap proses pembelajaran biologi. Pertama, terjadi peningkatan keterlibatan aktif siswa yang ditandai oleh meningkatnya frekuensi partisipasi dalam diskusi, keberanian mengemukakan pendapat, dan kemampuan bekerja sama dalam kelompok. Kedua, siswa menunjukkan peningkatan kemampuan berpikir kritis yang tercermin dari kemampuan menganalisis isu sosial, menimbang berbagai perspektif, dan menarik kesimpulan berdasarkan fakta ilmiah. Ketiga, pemahaman konsep biologi yang bersifat abstrak mengalami peningkatan berkat visualisasi 3D yang disediakan oleh aplikasi AR.

Dari data angket siswa, mayoritas menyatakan bahwa pendekatan SSI berbasis AR membuat mereka lebih mudah memahami materi pembelajaran biologi dan lebih aktif berpikir kritis. Guru biologi juga mengonfirmasi bahwa rata-rata siswa menunjukkan peningkatan pemahaman terhadap isu sosial dan lebih mampu menghubungkan konsep biologi dengan fenomena kehidupan sehari-hari. Temuan ini sejalan dengan argumen (Indrati & Angel, 2024) bahwa AR dalam pembelajaran biologi mampu meningkatkan motivasi belajar, pemahaman konsep, dan partisipasi aktif siswa. Secara lebih luas, penelitian ini memberikan bukti empiris bahwa penggabungan pendekatan pedagogis berbasis isu (SSI) dengan teknologi visualisasi (AR) menghasilkan sinergi yang efektif untuk mencapai kompetensi pembelajaran sains abad ke-21.

Kesimpulan

Penelitian ini berhasil menganalisis secara komprehensif implementasi pendekatan Socio-scientific Issues (SSI) berbasis aplikasi Augmented Reality (AR) dalam pembelajaran biologi di kelas X-2 SMA Negeri 1 Angkola Timur. Secara ringkas, dapat disimpulkan: (1) Pendekatan SSI terimplementasi dengan baik melalui lima tahapan yang mendorong aktivitas berpikir kritis, argumentasi ilmiah, dan pengambilan keputusan berbasis bukti; (2) Aplikasi AR berfungsi efektif sebagai media visualisasi yang membuat objek biologi abstrak menjadi konkret dan interaktif, meningkatkan antusias serta partisipasi siswa; (3) Kombinasi SSI dan AR menciptakan dampak positif berupa peningkatan keterlibatan siswa, kemampuan berpikir kritis, pemahaman konsep abstrak, dan keberanian berpendapat. Secara teoritis, penelitian ini memperkuat konsep integrasi media digital dalam pedagogi berbasis isu dan memberikan bukti empiris bahwa AR mampu meningkatkan kualitas argumentasi ilmiah siswa dalam kerangka SSI. Secara praktis, temuan ini menawarkan model pembelajaran yang dapat diadopsi guru biologi untuk menciptakan pembelajaran yang lebih bermakna dan kontekstual. Keterbatasan penelitian ini terletak pada cakupan informan yang terbatas (lima siswa) dan fokus pada satu kelas tunggal di satu sekolah, sehingga hasil belum dapat digeneralisasikan secara luas. Penelitian selanjutnya disarankan untuk memperluas jumlah subjek, mencakup lebih banyak materi biologi, mengkaji dampak kuantitatif terhadap hasil belajar, serta meneliti efektivitas SSI berbasis AR dalam konteks geografis dan sosioekonomis yang beragam.

Daftar Pustaka

- Aminul, M. R., Sa'diyah, E. H., & Hidayah, R. (2024). Augmented reality sebagai alat pembelajaran inovatif: Implikasinya terhadap pengembangan grit dalam pendidikan. *Jurnal Psikologi Islam*, 3(2), 99–110.
- Annisa, D. N., & Subiantoro, A. W. (2022). Mobile Augmented Reality in Socioscientific Issues-Based Learning: The Effectiveness on Students' Conceptual Knowledge and Socioscientific Reasoning. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 11(4), 611–625.
- Attaqi, V. (2021). *Analisis argumentasi dalam socioscientific issues (SSI)*. Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan.

- Azuma, R. T. (2024). A Survey of Augmented Reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4), 355–385.
- Billinghurst, M., & Duenser, A. (2021). Augmented Reality in the Classroom. *Computer*, 45(7), 56–63.
- Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2024). *Qualitative Inquiry and Research Design: Choosing Among Five Approaches* (5th ed.). Sage.
- Falah, M. (2024). Socioscientific Issues sebagai Pendekatan Kurikuler dalam Pembelajaran Sains. *Jurnal Pendidikan Sains*, 12(4), 610–620.
- Fihani, N., & Mu'minah. (2021). Pendekatan Socioscientific Issue (SSI) untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA pada Konsep Virus. *Jurnal FKIP UNMA*, 186–193.
- Indrati, W., & Angel, R. (2024). Implementasi Pendekatan Socioscientific Issues (SSI) dalam Pembelajaran IPA untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 11(2), 210–220.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2022). *Qualitative Data Analysis: A Methods Sourcebook* (4th ed.). Sage.
- Moleong, L. J. (2025). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Remaja Rosdakarya.
- Nida, Sabar, & Wilujeng, I. (2024). Socio-Scientific Issues (SSI) Approach Implementation in Science Learning to Improve Students' Critical Thinking Skills: Systematic Literature Review. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA (JPPIPA)*, 10(3).
- Nurtamara, L., & Widyastuti, D. A. (2023). The Improving Evidence-Based Argumentation on Socioscientific Issues through Problem-Based Learning in Science Students. *Biosfer: Jurnal Pendidikan Biologi*, 16(2), 439–446.
- Prihatiningsih, E. (2022). Socioscientific Issues sebagai Konteks Pembelajaran Sains Abad ke-21. *Jurnal Pendidikan IPA*, 11(1), 45–55.
- Wu, H. K. (2023). Current Status, Opportunities, and Challenges of Augmented Reality in Education. *Computers & Education*, 62, 41–49.