

Implementasi Pembelajaran Berbasis Literasi Sains pada Materi Pencemaran Lingkungan di Kelas X MAN 3 Mandailing Natal

Nur Azizah¹, Akhrif Yahsya², Nurfitri Eliza³

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

*Email Korespondensi: fitrieliza582@gmail.com

ABSTRACT

This research was motivated by students' low science literacy and the continued dominance of conventional, teacher-centered instruction, which resulted in students being less active during the learning process. The study aimed to examine the implementation of science literacy-based instruction on environmental pollution, analyze the student learning process, and identify the obstacles encountered in Class X at MAN 3 Mandailing Natal. A qualitative approach with a descriptive research design was employed. The research subjects comprised the Biology teacher and Grade X students. Data were collected through participatory observation, in-depth interviews, and documentation, and analyzed using the interactive model consisting of data reduction, data display, and conclusion drawing. The results demonstrated that science literacy-based instruction was systematically implemented through structured stages: reading learning resources, observing environmental phenomena via instructional videos, analyzing contextual problems, engaging in group discussions, and formulating conclusions. The integration of instructional videos proved highly effective in helping students grasp abstract pollution concepts in a concrete and contextual manner. However, implementation faced challenges such as limited instructional time, lack of diverse learning resources, and students' initial unaccustomedness to independent analytical learning.

Keywords: Science literacy, instructional video, environmental pollution, conceptual understanding.

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh rendahnya kemampuan literasi sains siswa serta masih dominannya pembelajaran konvensional yang berpusat pada guru sehingga siswa kurang aktif dalam proses pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan implementasi pembelajaran berbasis literasi sains pada materi pencemaran lingkungan, menganalisis proses pembelajaran siswa, serta mengidentifikasi kendala yang dihadapi di kelas X MAN 3 Mandailing Natal. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis penelitian deskriptif. Subjek penelitian terdiri dari guru Biologi dan siswa kelas X. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi partisipatif, wawancara mendalam, dan dokumentasi. Teknik analisis data menerapkan model interaktif meliputi reduksi data, penyajian data, serta penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi pembelajaran berbasis literasi sains dilaksanakan secara terstruktur melalui tahapan membaca sumber belajar, mengamati fenomena melalui penayangan video pembelajaran, menganalisis informasi kasus, berdiskusi kelompok, dan menarik kesimpulan. Penggunaan video pembelajaran pencemaran lingkungan terbukti efektif membantu siswa memahami konsep secara konkret, kontekstual, dan aplikatif. Kendala utama yang ditemukan mencakup keterbatasan alokasi waktu pembelajaran, variasi media yang terbatas, serta sebagian siswa yang belum terbiasa belajar mandiri dan analitis.

Kata Kunci: Literasi sains, video pembelajaran, pencemaran lingkungan, pemahaman konsep.

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu pilar utama dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia di era globalisasi dan pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan serta teknologi. Dalam konteks pendidikan sains abad ke-21, pembelajaran dituntut untuk tidak hanya berfokus pada penguasaan hafalan konsep semata (**rotely memorized knowledge**), melainkan mampu membekali peserta didik dengan kemampuan berpikir kritis, analitis, serta kecakapan memecahkan masalah nyata dalam kehidupan sehari-hari (Itaunada et al., 2023). Salah satu inovasi dan pendekatan strategis yang sangat relevan untuk mencapai tujuan tersebut adalah penerapan pembelajaran berbasis literasi sains. Literasi sains didefinisikan sebagai kemampuan individu dalam menggunakan pengetahuan ilmiah, mengidentifikasi pertanyaan ilmiah, menjelaskan fenomena secara objektif, serta menarik kesimpulan berdasarkan bukti empiris untuk memahami dan membuat keputusan terkait alam serta perubahan yang dilakukan manusia (Education et al., 2021).

Meskipun pentingnya literasi sains telah ditegaskan dalam kerangka Kurikulum Merdeka yang menekankan pembelajaran berpusat pada siswa (**student-centered learning**), kondisi di lapangan menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains peserta didik di Indonesia secara umum masih tergolong rendah. Berdasarkan hasil observasi awal yang dilakukan di kelas X MAN 3 Mandailing Natal, sebagian besar siswa mengalami kesulitan saat dihadapkan pada materi sains yang bersifat kompleks dan kontekstual seperti pencemaran lingkungan. Rendahnya kemampuan literasi sains ini ditandai oleh kurangnya keterampilan siswa dalam menganalisis permasalahan lingkungan, kesulitan mengemukakan argumentasi ilmiah, serta kelemahan dalam menarik kesimpulan yang logis berdasarkan data fenomena. Proses pembelajaran biologi yang berlangsung selama ini cenderung masih didominasi oleh metode konvensional berbasis ceramah (**teacher-centered**), sehingga peserta didik pasif dan kurang terbiasa mengaitkan teori biologi dengan fenomena empiris di lingkungan sekitar mereka.

Materi pencemaran lingkungan yang mencakup pencemaran air, udara, tanah, dan dampak limbah memiliki karakteristik yang sangat dekat dengan kehidupan sehari-hari peserta didik. Masalah pencemaran lingkungan seperti penumpukan sampah domestik, pembuangan limbah rumah tangga ke aliran sungai, serta asap pembakaran yang sering dijumpai di wilayah Kabupaten Mandailing Natal memerlukan perhatian ilmiah dan kesadaran lingkungan (**environmental awareness**) dari generasi muda. Pembelajaran biologi seharusnya menjadi sarana efektif untuk menumbuhkan kepedulian lingkungan tersebut melalui kegiatan pembacaan literatur, pengamatan fenomena secara langsung maupun audio-visual, serta analisis dampak dan perumusan gagasan pemecahan masalah.

Pengintegrasian media video pembelajaran dalam pembelajaran berbasis literasi sains menjadi solusi inovatif untuk mengatasi keterbatasan pengamatan langsung di kelas. Video pembelajaran memadukan unsur audio dan visual yang mampu memvisualisasikan fenomena pencemaran yang abstrak atau sulit dijangkau secara fisik menjadi fenomena konkret dan kontekstual (Utari et al., 2014; Alawiyah et al., 2026). Melalui tontonan video fenomena pencemaran lingkungan, siswa diajak mengamati kejadian nyata, mengidentifikasi faktor penyebab, menganalisis dampak ekologis, serta berdiskusi kelompok untuk merumuskan solusi penanggulangan secara rasional. Pembelajaran ini sejalan dengan prinsip rekonstruksi pengetahuan Vygotsky dan pendekatan saintifik Kurikulum Merdeka.

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, penelitian ini dilakukan dengan tujuan mendalam untuk mendeskripsikan dan menganalisis: (1) bagaimana implementasi pembelajaran berbasis literasi sains pada materi pencemaran lingkungan di kelas X MAN 3 Mandailing Natal; (2) bagaimana proses pembelajaran dan keaktifan siswa selama penerapan pembelajaran berbasis literasi sains berbantuan video; serta (3) apa saja kendala yang dihadapi oleh guru maupun siswa dalam pelaksanaan pembelajaran berbasis literasi sains beserta strategi solutifnya.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis penelitian deskriptif (Hadi, 2021). Pendekatan kualitatif deskriptif dipilih karena bertujuan untuk memberikan uraian, penjelasan, dan deskripsi secara mendalam mengenai fenomena alamiah (*natural setting*) implementasi pembelajaran berbasis literasi sains pada materi pencemaran lingkungan tanpa adanya intervensi atau manipulasi variabel eksperimental (Abdussamad & Sik, 2021). Penelitian ini dilaksanakan di Madrasah Aliyah Negeri (MAN) 3 Mandailing Natal, yang beralamat di Jalan Medan–Padang KM 53 Huraba, Kecamatan Siabu, Kabupaten Mandailing Natal, Provinsi Sumatera Utara. Waktu pelaksanaan penelitian berlangsung dari bulan Januari hingga Agustus 2026.

Subjek penelitian atau informan dipilih secara *purposive* berdasarkan relevansi dan keterlibatan langsung dalam proses pembelajaran biologi di kelas X (khususnya kelas X.8). Informan utama terdiri dari 1 orang guru mata pelajaran Biologi (Ibu Nur Hasni, S.Pd) serta 4 orang siswa kelas X sebagai representasi ragam tingkat partisipasi belajar (Ahmad Rahmad / A.R, Aisyah Putri / A.P, Putri Rahmadani / P.R, dan Z.Rizky / Z.R). Sumber data penelitian mencakup data primer yang diperoleh langsung dari hasil wawancara mendalam dan observasi partisipatif, serta data sekunder berupa dokumen perangkat pembelajaran (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran/RPP, LKPD), data profil sekolah, sarana prasarana, serta dokumentasi foto kegiatan pembelajaran.

Teknik pengumpulan data dilakukan secara komprehensif melalui tiga metode utama: (1) ****Observasi Partisipatif****, yaitu mengamati dan mencatat secara sistematis dinamika pembelajaran di kelas, aktivitas membaca sumber belajar, pengamatan video pencemaran, diskusi kelompok, dan keterlibatan siswa; (2) ****Wawancara Mendalam (*In-Depth Interview*)****, menggunakan pedoman wawancara terstruktur kepada guru biologi dan siswa untuk menggali persepsi, kemudahan pemahaman, serta kendala yang dirasakan; dan (3) ****Dokumentasi****, mengumpulkan arsip RPP biologi materi pencemaran lingkungan (2 x 45 menit), lembar kerja siswa, serta foto pelaksanaan proses belajar mengajar.

Untuk menjamin keabsahan dan validitas data kualitatif, penelitian ini menerapkan teknik ****triangulasi**** (Sugiyono, 2017). Triangulasi yang digunakan meliputi triangulasi teknik (membandingkan dan mengecek ulang informasi dari hasil wawancara, observasi kelas, dan dokumen RPP/LKPD) serta triangulasi sumber (memverifikasi pernyataan guru biologi dengan jawaban yang disampaikan oleh para siswa informan). Analisis data dilakukan mengikuti model interaktif Miles, Huberman, dan Saldaña yang terdiri dari tiga tahapan utama, yaitu: (a) ****Reduksi Data (*Data Reduction*)****, menyeleksi, memfokuskan, menyederhanakan, dan mengabstraksi data mentah dari lapangan; (b) ****Penyajian Data (*Data Display*)****, menyusun sekumpulan informasi terstruktur dalam bentuk teks naratif dan tabel matriks sintesis; serta (c) ****Penarikan**

Kesimpulan/Verifikasi (*Conclusion Drawing/Verification**)**, merumuskan makna dan temuan akhir yang menjawab rumusan masalah penelitian secara jujur dan ilmiah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Tahapan Implementasi Pembelajaran Berbasis Literasi Sains

Berdasarkan hasil observasi kelas dan wawancara mendalam dengan guru mata pelajaran Biologi (Ibu Nur Hasni, S.Pd), implementasi pembelajaran berbasis literasi sains pada materi pencemaran lingkungan di kelas X MAN 3 Mandailing Natal telah dilaksanakan secara sistematis dan terstruktur. Pembelajaran dirancang mengacu pada Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) berdurasi 2 x 45 menit yang mengintegrasikan langkah-langkah literasi sains dan penggunaan media video pembelajaran kontekstual.

Tahapan Pembelajaran			Aktivitas (Fasilitator)	Guru	Aktivitas Siswa (Subjek Aktif)	Indikator Literasi Sains
Pendahuluan (10 Menit)			Memberikan salam, berdoa, mengabsen, menyampaikan tujuan pembelajaran, serta memberikan apersepsi kontekstual fenomena sekitar.		Merespons salam, memperhatikan tujuan, dan menceritakan contoh pencemaran yang ditemui di sekitar tempat tinggal.	Menghubungkan pengetahuan awal dengan fenomena lingkungan.
Orientasi Masalah	(10 Menit)		Menayangkan video pembelajaran tentang fenomena pencemaran air, udara, dan sampah tanah.		Mengamati video pembelajaran, mencatat poin-poin penting, dan mengidentifikasi jenis pencemaran.	Memahami dan mendeskripsikan fenomena ilmiah secara visual.
Pengorganisasian (10 Menit)			Membagi siswa ke dalam kelompok diskusi heterogen dan membagikan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).		Duduk sesuai kelompok, membaca panduan kasus pada LKPD, dan membagi tugas analisis kelompok.	Mengembangkan kolaborasi dan perumusan pertanyaan ilmiah.
Penyelidikan / Diskusi (20 Menit)			Membimbing kelompok dalam menganalisis penyebab, dampak ekologis, dan upaya pencegahan pencemaran.		Berdiskusi aktif, membaca berbagai sumber bahan ajar, serta menganalisis hubungan sebab-akibat pencemaran.	Mengevaluasi bukti ilmiah dan merumuskan solusi berbasis data.
Penyajian Hasil (15 Menit)			Memfasilitasi presentasi kelompok dan memandu sesi diskusi/tanya jawab antar kelompok.		Mempresentasikan hasil analisis LKPD di depan kelas dan menjawab pertanyaan tanggapan dari kelompok lain.	Mengomunikasikan hasil pemikiran dan argumentasi ilmiah.

Evaluasi & Penutup (15 Menit)	Membimbing refleksi bersama, menyimpulkan konsep kunci, dan memberikan soal tes evaluasi individu.	Menyimpulkan materi, melakukan refleksi kendala belajar, dan mengerjakan tes evaluasi pengetahuan.	Menarik kesimpulan logis dan merefleksikan kesadaran lingkungan.
-------------------------------	--	--	--

Tabel 1. Tahapan Implementasi Pembelajaran Berbasis Literasi Sains pada Materi Pencemaran Lingkungan

Data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa pembelajaran tidak lagi berjalan satu arah (*one-way lecture*). Guru bertindak sebagai fasilitator yang mengarahkan peserta didik untuk mengonstruksi pengetahuan mereka secara mandiri melalui eksplorasi fenomena, observasi tayangan video, dan analisis ilmiah secara berkolaborasi dalam kelompok.

2. Peran Media Video Pembelajaran dan Keaktifan Belajar Siswa

Penggunaan media video pembelajaran memberikan dampak signifikan terhadap peningkatan minat dan pemahaman konsep siswa. Dalam materi pencemaran lingkungan, video berfungsi memvisualisasikan fenomena kerusakan ekosistem perairan, pencemaran udara akibat emisi kendaraan, serta penumpukan limbah plastik yang sulit diamati secara langsung di dalam ruang kelas.

Informan Siswa	Kutipan Transkrip Wawancara	Analisis Dampak Pembelajaran & Keaktifan
Ahmad Rahmad (A.R)	<i>"Ya, saya lebih mudah memahami materi karena adanya video membantu saya melihat contoh nyata, kemudian diskusi membuat saya lebih mengerti. Pembelajaran sangat menarik karena kami tidak hanya mendengarkan penjelasan guru."</i>	Visualisasi video meningkatkan motivasi belajar dan mempermudah penghubungan konsep dengan contoh nyata di lingkungan.
Aisyah Putri (A.P)	<i>"Saya merasa pembelajaran ini cukup menyenangkan karena kami bisa belajar dari lingkungan sekitar dan tidak hanya dari buku. Penjelasan dari video jelas dan saat diskusi saya bisa bertanya jika belum paham."</i>	Siswa merasa pembelajaran lebih bermakna (*meaningful learning*) dan memicu keberanian untuk bertanya dalam diskusi.
Putri Rahmadani (P.R)	<i>"Menurut saya, pembelajaran ini sangat membantu karena kombinasi video dan diskusi membuat materi lebih mudah dipahami. Kami diajak untuk berpikir dan menganalisis masalah secara langsung."</i>	Melatih keterampilan berpikir analitis dan pemecahan masalah (*problem solving*) melalui analisis tayangan kasus.
Z.Rizky (Z.R)	<i>"Saya berpendapat pembelajaran ini bagus, tetapi terkadang masih sedikit"</i>	Mendorong keaktifan mandiri dan menumbuhkan kesadaran lingkungan

*sulit saat menganalisis masalah. (*environmental awareness*) secara aplikatif. Namun, melihat video dan berdiskusi dengan teman membuat saya memahami penyebab pencemaran dan cara mencegahnya."*

Tabel 2. Respon dan Evaluasi Keaktifan Siswa dalam Pembelajaran Berbasis Video dan Literasi Sains

Hasil wawancara pada Tabel 2 mempertegas bahwa keterpaduan antara tayangan video dan metode diskusi kelompok mampu mentransformasi peran siswa dari penerima informasi yang pasif menjadi pembelajar yang aktif, kritis, dan kolaboratif. Pengalaman visual yang diperoleh dari video memperkuat memori jangka panjang (*long-term memory*) serta mempermudah pencapaian kompetensi literasi sains.

3. Kendala Pelaksanaan dan Strategi Solutif

Meskipun memberikan dampak positif yang signifikan, implementasi pembelajaran berbasis literasi sains di MAN 3 Mandailing Natal masih menghadapi beberapa kendala teknis dan pedagogis di lapangan, sebagaimana dirangkum dalam Tabel 3 berikut.

Kategori Kendala	Deskripsi Kendala di Lapangan	Strategi Solutif yang Diterapkan
Keterbatasan Waktu	Alokasi waktu jam pelajaran terbatas (2 x 45 menit), sehingga tayangan video terkadang terlalu cepat dan durasi diskusi kelompok terpotong.	Guru memilih video pembelajaran yang berdurasi singkat (3-5 menit) namun padat informasi, serta menerapkan pendekatan *flipped classroom* dengan menugaskan siswa menonton video sebelum kelas dimulai.
Variasi Sumber Belajar	Keterbatasan ketersediaan bahan ajar pendukung dan media digital yang bervariasi di perpustakaan sekolah.	Mengoptimalkan penggunaan smartphone siswa untuk mengakses artikel sains online dan memanfaatkan lingkungan sekitar sekolah/rumah sebagai laboratorium pengamatan nyata.
Kesiapan Mandiri Siswa	Sebagian siswa belum terbiasa dengan metode belajar mandiri dan merasa kesulitan saat diminta melakukan analisis masalah yang mendalam.	Guru memberikan scaffolding (*digital & verbal guidance*), petunjuk pertanyaan penuntun pada LKPD, serta mendampingi kelompok yang membutuhkan bimbingan ekstra.

Tabel 3. Kendala Implementasi Pembelajaran Literasi Sains dan Solusi Konstruktif

4. Pembahasan dan Sintesis Teoretis

Pembahasan hasil penelitian ini mengonfirmasi pentingnya pergeseran paradigma pembelajaran dari pengajaran konvensional menuju pembelajaran kontekstual berbasis literasi sains. Temuan bahwa pengamatan video dan diskusi kelompok meningkatkan pemahaman siswa sejalan dengan teori *Dual Coding* Paivio, di mana informasi yang diterima melalui jalur visual dan verbal secara bersamaan akan membentuk jejak memori yang lebih kuat. Selain itu, keterlibatan siswa dalam menganalisis kasus pencemaran lingkungan mendukung pandangan konstruktivisme Vygotsky mengenai *Zone of Proximal Development* (ZPD), di mana bimbingan guru (*scaffolding*) dan interaksi sejawat membantu siswa mencapai tingkat pemahaman yang lebih tinggi.

Hasil penelitian ini juga memperkuat temuan penelitian sebelumnya oleh Alawiyah et al. (2026) dan Utari et al. (2014) yang menyatakan bahwa media video efektif untuk mengkonkretkan materi biologi yang bersifat abstrak. Sejalan dengan analisis Itaunada et al. (2023), kendala utama seperti keterbatasan waktu dan kebiasaan pasif siswa dapat diatasi apabila guru secara konsisten merancang perangkat pembelajaran yang terstruktur serta memberikan bimbingan analitis secara bertahap.

KESIMPULAN DAN SARAN

Implementasi pembelajaran berbasis literasi sains pada materi pencemaran lingkungan di kelas X MAN 3 Mandailing Natal telah terlaksana secara sistematis dan efektif melalui tahapan pengamatan fenomena via video pembelajaran, analisis masalah pada LKPD, diskusi kelompok, serta penarikan kesimpulan ilmiah. Integrasi media video pembelajaran terbukti signifikan dalam meningkatkan minat, keaktifan, pemahaman konsep, serta kesadaran lingkungan peserta didik. Meskipun menghadapi kendala keterbatasan waktu pelajaran dan variasi bahan ajar, strategi efisiensi durasi video, pendekatan *flipped classroom*, serta pemberian *scaffolding* mampu mengoptimalkan pencapaian tujuan pembelajaran. Disarankan bagi guru Biologi untuk terus mengembangkan media audio-visual interaktif, bagi sekolah untuk memperkuat fasilitas teknologi dan perpustakaan digital, serta bagi peneliti selanjutnya untuk menguji efektivitas pendekatan ini secara kuantitatif eksperimental.

KETERBATASAN PENELITIAN

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan, antara lain: (1) cakupan subjek penelitian terbatas pada satu satuan pendidikan (MAN 3 Mandailing Natal) dan satu tingkatan kelas (Kelas X.8) sehingga generalisasi temuan harus dilakukan secara hati-hati; (2) keterbatasan waktu observasi pembelajaran di kelas yang disesuaikan dengan alokasi jam pelajaran biologi sekolah; serta (3) fokus pengamatan yang lebih menekankan pada aspek kualitatif deskriptif proses dan persepsi pembelajaran tanpa mengukur peningkatan hasil belajar secara kuantitatif statistik melalui uji gain.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan apresiasi yang setinggi-tingginya kepada Civitas Academica Program Studi Tadris Biologi STAIN Mandailing Natal, khususnya kepada Bapak Prof. Dr. Mara Samin Lubis, M.Ed (Ketua STAIN Madina), Ibu Dr. Melda Diana Nst, M.A (Ketua Prodi Tadris

Biologi & Pembimbing II), dan Bapak Akhrif Yahsyia, M.Hum (Pembimbing I) atas bimbingan dan keilmuan yang diberikan. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Bapak Drs. H. Saparuddin, M.A (Kepala MAN 3 Mandailing Natal), Ibu Nur Hasni, S.Pd (Guru Biologi), serta seluruh siswa kelas X MAN 3 Mandailing Natal yang telah berpartisipasi aktif selama penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdussamad, H. Z., & Sik, M. S. (2021). Metode penelitian kualitatif. CV. Syakir Media Press.
- Alawiyah, A., Rahmad, A., & Lestari, P. (2026). Peran media video dalam meningkatkan literasi sains dan pemahaman konsep biologi siswa. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 12(1), 45-56.
- Arikunto, S. (2010). Prosedur penelitian suatu pendekatan praktik. Jakarta: Rineka Cipta.
- Education, E., Guru, P., Dasar, S., & Buton, U. M. (2021). Analisis kemampuan literasi sains peserta didik sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(6), 5631-5639.
- Hadi, A. (2021). Penelitian kualitatif studi fenomenologi, case study, grounded theory, etnografi, biografi. CV. Pena Persada.
- Hartati, W., Maula, A., & Ananta, D. A. (2024). Pencegahan pencemaran lingkungan dari limbah plastik dengan pelatihan pembuatan ecobrick. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(2), 1-9.
- Itaunada, I., Setiawan, B., & Rahayu, S. (2023). Pengaruh pembelajaran kontekstual berbasis literasi sains terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 9(2), 112-123.
- Magdalena, I., Salsabila, A., & Krianasari, D. A. (2021). Analisis pembelajaran interaktif dalam meningkatkan keaktifan belajar siswa. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 3(1), 119-128.
- Murdiyanto, E. (2020). Metode penelitian kualitatif: Teori dan aplikasi contoh proposal. Yogyakarta: UPN "Veteran" Yogyakarta Press.
- Rahmi, S. W., & Ilmiah, M. (2023). Struktur sains sebagai konsep metode ilmiah dalam pembelajaran dasar. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 3(3), 81-89.
- Sari, P., & Arifin, J. (2022). Implementasi inovasi media pembelajaran berbasis teknologi digital. *Jurnal Administrasi Pendidikan*, 4(1), 426-440.
- Siregar, V. Y., & Islam, U. (2022). Sains dalam perspektif filsafat ilmu dan pendidikan. *Jurnal Filsafat Indonesia*, 1(4), 247-254.
- Sugiyono. (2017). Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- Utari, R., Suwondo, S., & Mahmud, M. (2014). Penggunaan media video pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar biologi peserta didik. *Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*, 6(2), 88-95.
- Widiastuti, A., Alwasi, F. T., & Dewi, D. A. (2024). Literasi budaya dan kewargaan sebagai upaya mempertahankan kebudayaan di tengah kemajemukan. *Jurnal Kewarganegaraan*, 2(1), 34-42.