

PENGUATAN LITERASI SAINS DENGAN *AUGMENTED REALITY* BERBASIS ETNOSAINS UNTUK MEWUJUDKAN GENERASI UNGGUL DI SDN 101749 KLUMPANG

Fahrur Rozi¹, Halim Simatupang², Fahmy Syahputra³, Yusron Abda'u Ansyah⁴

Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Negeri Medan^{1,4}

Program Studi Pendidikan IPA, Universitas Negeri Medan²

Program Studi Pendidikan Teknologi Informatika dan Komputer,

Universitas Negeri Medan³

Surel: rozipgsd2015@gmail.com

Abstract: *This Community Service activity aims to improve the quality of science learning at SDN 101749 Klumpang thru the integration of Augmented Reality (AR) technology and ethnoscience values. The partner for this activity is SDN 101749 Klumpang, which serves as the elementary school partner for developing learning innovation. The implementation method includes five main stages: socialization, training, technology application, mentoring, and evaluation. The results of the activity show a significant improvement in students' science literacy, with the following pretest-posttest average scores: science concept understanding increased from 56 to 88 (+32), ethnoscience analysis from 56 to 84 (+28), and observation skills from 56 to 86 (+30), resulting in an overall average increase of 30%. Additionally, there was an improvement in teachers' competence in integrating AR and local wisdom into learning. With the support of ongoing training and mentoring, this program demonstrates that collaboration between technology and local culture can create science learning that is interactive, contextual, and relevant to the educational challenges of the 21st century.*

Keyword: *Science Literacy, Augmented Reality, Ethnoscience, Elementary School*

Abstrak: Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran sains di SDN 101749 Klumpang melalui integrasi teknologi *Augmented Reality* (AR) dan nilai-nilai *etnosains*. Mitra kegiatan ini adalah SDN 101749 Klumpang sebagai sekolah dasar mitra pengembangan inovasi pembelajaran. Metode pelaksanaan meliputi lima tahap utama, yaitu sosialisasi, pelatihan, penerapan teknologi, pendampingan, dan evaluasi. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan signifikan pada literasi sains siswa, dengan nilai rata-rata *pretest-posttest* sebagai berikut: pemahaman konsep sains meningkat dari 56 menjadi 88 (+32), analisis etnosains dari 56 menjadi 84 (+28), dan keterampilan observasi dari 56 menjadi 86 (+30), sehingga rata-rata keseluruhan meningkat sebesar 30%. Selain itu, terjadi peningkatan kompetensi guru dalam mengintegrasikan AR dan kearifan lokal ke dalam pembelajaran. Dengan dukungan pelatihan dan pendampingan berkelanjutan, program ini membuktikan bahwa kolaborasi antara teknologi dan budaya lokal mampu menciptakan pembelajaran sains yang interaktif, kontekstual, dan relevan dengan tantangan pendidikan abad ke-21.

Kata Kunci: Literasi Sains, *Augmented Reality*, *Etnosains*, Sekolah Dasar

PENDAHULUAN

Pendidikan sains di sekolah dasar memiliki peran fundamental dalam

membentuk cara berpikir ilmiah dan menumbuhkan sikap kritis siswa sejak usia dini (Fortus et al., 2022; Haverly &

Davis, 2024). Pada tahap ini, anak-anak mulai belajar mengenali fenomena alam dan mengaitkannya dengan konsep-konsep ilmiah sederhana yang dapat mereka temukan dalam kehidupan sehari-hari. Dengan pendekatan yang tepat, pembelajaran sains tidak hanya berfokus pada hafalan konsep atau teori, tetapi juga menumbuhkan rasa ingin tahu (*curiosity*) dan kemampuan berpikir analitis siswa (Morris, 2025; Pinar et al., 2025). Pembelajaran sains yang efektif akan menanamkan kebiasaan berpikir berdasarkan bukti (*evidence-based thinking*) serta membiasakan siswa untuk melakukan pengamatan, eksperimen, dan refleksi atas hasil temuan mereka. Sikap ilmiah semacam ini menjadi dasar penting bagi perkembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking skills*) yang diperlukan dalam menghadapi tantangan abad ke-21 (Kwangmuang et al., 2021; Zainil et al., 2022).

Literasi sains sendiri tidak hanya terbatas pada kemampuan memahami konsep-konsep ilmiah secara teoretis, melainkan juga mencakup keterampilan dalam menggunakan pengetahuan tersebut untuk memecahkan masalah yang nyata. Menurut teori *Scientific Literacy* yang dikemukakan oleh Bybee tahun 1997, individu yang memiliki literasi sains mampu memahami hakikat sains, berpikir secara kontekstual dalam menerapkan konsepnya, dan berpartisipasi aktif dalam kehidupan masyarakat berbasis pengetahuan (*knowledge-based society*) (Mesci et al., 2025; Semilarski & Laius, 2021). Artinya, pembelajaran sains yang bermakna harus menumbuhkan kemampuan siswa untuk menghubungkan antara teori yang dipelajari dengan peristiwa yang terjadi di sekitar mereka. Ketika siswa

memahami bagaimana sains berperan dalam menjelaskan fenomena alam, teknologi, serta isu-isu sosial, mereka tidak hanya menjadi pembelajar pasif, tetapi juga warga yang berpikir kritis dan bertanggung jawab terhadap lingkungan dan kemajuan teknologi (Dare et al., 2021; Kumar et al., 2023; Rahmawati et al., 2022).

Dalam konteks pendidikan dasar, pengembangan literasi sains perlu dilakukan melalui pembelajaran yang menarik, kontekstual, dan memanfaatkan potensi lingkungan sekitar siswa sebagai sumber belajar (Chen et al., 2021). Guru dapat merancang kegiatan eksploratif seperti pengamatan tumbuhan, eksperimen sederhana, atau proyek berbasis lingkungan yang mendorong siswa berpikir kreatif dan kolaboratif. Pembelajaran yang berorientasi pada pengalaman langsung ini akan membuat konsep-konsep ilmiah menjadi lebih bermakna dan mudah dipahami (Lestari et al., 2025; Rabello-Mestre et al., 2025). Selain itu, pendekatan kontekstual juga memperkuat keterkaitan antara sains dan kehidupan nyata, sehingga siswa dapat melihat relevansi ilmu yang mereka pelajari dengan kebutuhan masyarakat. Pendidikan sains di sekolah dasar bukan hanya membentuk dasar pengetahuan, tetapi juga membangun karakter ilmiah yang kritis, reflektif, dan peduli terhadap dunia sekitarnya (García-Carmona, 2025; Grapin et al., 2023).

SDN 101749 Klumpang merupakan salah satu sekolah dasar yang berlokasi di wilayah pinggiran dengan jumlah peserta didik sebanyak 221 siswa dan tenaga pendidik berjumlah 17 orang. Sebagian besar peserta didik berasal dari keluarga dengan kondisi ekonomi menengah ke bawah, namun memiliki semangat belajar yang cukup tinggi. Berdasarkan hasil evaluasi akademik,

ditemukan bahwa sekitar 62% siswa kelas IV belum mencapai ketuntasan belajar pada materi “Bagian Tubuh Tumbuhan”. Fakta ini menunjukkan adanya kesenjangan dalam pemahaman konsep sains, terutama yang bersifat abstrak. Siswa cenderung kesulitan menghubungkan teori dengan fenomena nyata karena pembelajaran masih berpusat pada penjelasan lisan dan teks buku semata, tanpa dukungan visualisasi atau pengalaman langsung yang mendalam.

Dari sisi pedagogis, guru di sekolah mitra masih mengandalkan metode konvensional seperti ceramah dan tanya jawab sederhana dalam kegiatan pembelajaran. Metode ini memang efektif dalam menyampaikan informasi secara langsung, tetapi kurang mampu menumbuhkan minat belajar dan rasa ingin tahu siswa terhadap sains. Minimnya variasi media pembelajaran digital menyebabkan interaksi antara guru dan siswa tidak optimal, dan pembelajaran sains menjadi terkesan kaku serta tidak relevan dengan kehidupan nyata. Pemanfaatan teknologi pembelajaran modern, khususnya *Augmented Reality* (AR), belum diterapkan karena keterbatasan dalam hal pelatihan, fasilitas, serta kemampuan teknis para guru. Padahal, penggunaan AR dalam pembelajaran terbukti mampu meningkatkan keterlibatan siswa, memperjelas konsep yang sulit dipahami secara abstrak, serta menciptakan pengalaman belajar yang lebih mendalam dan interaktif (AlGerafi et al., 2023; Childs et al., 2024).

Selain permasalahan akademik dan teknologi, aspek budaya lokal di lingkungan SDN 101749 Klumpang sebenarnya menyimpan potensi besar untuk mendukung pembelajaran sains yang kontekstual. Masyarakat sekitar

memiliki banyak praktik tradisional yang mengandung nilai-nilai ilmiah, seperti penggunaan tanaman obat untuk pengobatan alami, pembuatan pewarna alami dari tumbuhan, hingga pengetahuan sederhana tentang fenomena alam seperti cuaca dan pergerakan bintang. Kegiatan ilmiah tradisional ini merupakan bentuk *etnosains*—yaitu pengetahuan lokal masyarakat yang berkaitan dengan prinsip-prinsip ilmiah dan dapat dijadikan sebagai sumber belajar alternatif. Namun, sayangnya potensi kearifan lokal ini belum dimanfaatkan secara maksimal dalam kegiatan belajar mengajar. Guru dan siswa belum diarahkan untuk mengaitkan antara sains modern dengan praktik lokal yang mereka temui sehari-hari.

Oleh karena itu, diperlukan sebuah inovasi pembelajaran yang tidak hanya mengatasi keterbatasan dalam pemahaman konsep sains, tetapi juga mampu memadukan teknologi digital dengan nilai-nilai kearifan lokal. Program pengabdian kepada masyarakat ini hadir dengan solusi berupa penguatan literasi sains melalui penerapan *Augmented Reality* berbasis etnosains di SDN 101749 Klumpang. Program ini dirancang untuk melatih guru dalam menggunakan aplikasi AR yang mampu menampilkan objek sains secara tiga dimensi, sekaligus mengintegrasikan unsur budaya lokal dalam pembelajaran. Dengan demikian, guru tidak hanya berperan sebagai penyampai informasi, tetapi juga sebagai fasilitator yang mampu menciptakan pengalaman belajar interaktif dan bermakna bagi siswa.

Melalui pelatihan dan pendampingan intensif, para guru akan dibimbing dalam merancang modul ajar berbasis AR yang terintegrasi dengan etnosains lokal. Misalnya, pembelajaran

tentang struktur tumbuhan dapat dikaitkan dengan penggunaan tanaman obat oleh masyarakat sekitar, sehingga siswa dapat memahami fungsi bagian tumbuhan secara ilmiah dan sosial. Selain itu, siswa juga akan diajak untuk berinteraksi langsung dengan lingkungan melalui kegiatan observasi dan eksplorasi berbasis teknologi, sehingga mereka dapat melihat keterkaitan antara sains dan kehidupan sehari-hari secara nyata. Integrasi antara AR dan etnosains ini diharapkan mampu menjembatani kesenjangan antara teori dan praktik serta menumbuhkan minat belajar yang lebih tinggi terhadap sains (Matindike & Ramdhany, 2025; Yuni S et al., 2025).

Tujuan utama dari kegiatan pengabdian ini adalah untuk meningkatkan kualitas pembelajaran sains di SDN 101749 Klumpang melalui pemanfaatan teknologi inovatif dan pelestarian nilai-nilai budaya lokal. Secara spesifik, kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa, memperkuat kompetensi guru dalam mengintegrasikan teknologi AR ke dalam pembelajaran, serta menghidupkan kembali kearifan lokal sebagai sumber belajar kontekstual. Dengan terciptanya sinergi antara teknologi, budaya, dan pendidikan, diharapkan lahir generasi muda yang tidak hanya unggul dalam aspek akademik, tetapi juga memiliki identitas budaya dan kecakapan abad ke-21. Melalui pengabdian ini, SDN 101749 Klumpang dapat menjadi contoh sekolah yang adaptif, kreatif, dan berkarakter dalam menghadapi tantangan pendidikan masa depan.

METODE

Metode pelaksanaan pengabdian ini disusun untuk menjawab permasalahan utama yang dihadapi oleh

SDN 101749 Klumpang, yaitu rendahnya minat siswa terhadap sains, terbatasnya penggunaan teknologi pembelajaran, dan belum terintegrasinya nilai-nilai etnosains dalam kegiatan belajar mengajar. Untuk mengatasi hal tersebut, tim pengabdian merancang serangkaian kegiatan yang sistematis dan partisipatif agar guru serta siswa dapat merasakan manfaat langsung dari program ini. Kegiatan pengabdian dilaksanakan melalui lima tahapan utama, yaitu sosialisasi, pelatihan, penerapan teknologi, pendampingan dan evaluasi, serta keberlanjutan program. Setiap tahapan dirancang agar saling terintegrasi, membentuk siklus pembelajaran yang berkelanjutan bagi guru dan siswa dalam mengembangkan literasi sains berbasis *Augmented Reality* (AR) dan etnosains. Berikut tahapan kegiatan pengabdian kepada masyarakat kepada mitra.

Tahap Sosialisasi

Kegiatan sosialisasi ini bertujuan untuk memberikan wawasan awal kepada para guru mengenai urgensi literasi sains yang berlandaskan etnosains serta pemanfaatan teknologi *Augmented Reality* (AR) sebagai media pembelajaran yang inovatif dan menarik. Pelaksanaan kegiatan meliputi beberapa tahapan berikut:

1. Pemaparan Konsep Literasi Sains Berbasis Etnosains

Pada tahap ini dijelaskan keterkaitan antara pengetahuan ilmiah modern dengan praktik ilmiah tradisional yang berkembang di masyarakat. Melalui penjelasan tersebut, peserta diharapkan memahami bagaimana keduanya dapat saling melengkapi dalam proses pembelajaran sains.

2. Demonstrasi Penggunaan AR dalam Pembelajaran Sains

Tahap ini menampilkan contoh penerapan AR yang berfungsi untuk membantu memvisualisasikan konsep-konsep sains yang bersifat abstrak agar lebih mudah dipahami siswa.

3. Diskusi Interaktif

Sesi ini melibatkan para guru dalam tanya jawab serta pertukaran gagasan guna mengidentifikasi tantangan dan peluang dalam penerapan literasi sains berbasis etnosains di lingkungan sekolah.

Tahap Pelatihan

Pelatihan ditujukan untuk meningkatkan kompetensi guru dalam mengembangkan dan menerapkan pembelajaran sains berbasis etnosains serta teknologi AR. Tahapan pelatihan mencakup:

1. Pelatihan Praktik Pembelajaran Berbasis Etnosains

Guru diberikan panduan tentang cara mengintegrasikan kearifan lokal ke dalam pembelajaran sains. Proses ini dilakukan melalui eksperimen sederhana yang memanfaatkan sumber daya lokal di sekitar siswa.

2. Pelatihan Penggunaan AR dalam Pembelajaran

Guru diberikan pemahaman teknis tentang penggunaan aplikasi AR dalam kegiatan pembelajaran. Mereka juga diajarkan cara mengintegrasikan teknologi tersebut ke dalam modul ajar agar proses belajar menjadi lebih interaktif.

3. *Workshop* Penyusunan Rencana Pembelajaran Berbasis Etnosains dan AR

Guru mendapatkan pendampingan dalam menyusun rencana pembelajaran yang memanfaatkan teknologi AR. Selain itu, mereka diarahkan untuk mengaitkan penggunaan teknologi

tersebut dengan praktik etnosains yang relevan.

Tahap Penerapan Teknologi

Penerapan teknologi dalam program ini berfokus pada penggunaan AR untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep sains yang abstrak. Langkah-langkah penerapan teknologi meliputi:

1. Instalasi dan Pelatihan Penggunaan Aplikasi AR

Guru dilatih untuk menggunakan aplikasi AR yang telah disesuaikan dengan kebutuhan pembelajaran sains. Pelatihan ini membantu mereka memahami fungsi dan penerapan AR dalam kegiatan belajar mengajar.

2. Integrasi AR dalam Pembelajaran Kelas

Guru menerapkan penggunaan AR dalam proses pembelajaran di kelas. Melalui cara ini, siswa dapat memahami konsep-konsep sains secara lebih interaktif dan menarik.

3. Evaluasi Efektivitas Teknologi

Efektivitas penggunaan AR diukur melalui pengumpulan umpan balik dari guru dan siswa. Hasilnya digunakan untuk menilai sejauh mana teknologi tersebut membantu proses pembelajaran sains.

Tahap Pendampingan dan Evaluasi

Pendampingan dilakukan untuk memastikan keberhasilan implementasi literasi sains berbasis etnosains dan teknologi AR dalam pembelajaran. Tahapan ini meliputi:

1. Monitoring Pelaksanaan di Kelas

Tim pengabdian memberikan pendampingan kepada guru dalam menerapkan metode yang telah dipelajari. Kegiatan ini bertujuan memastikan guru mampu

mengaplikasikan hasil pelatihan secara efektif di kelas.

2. Evaluasi Program Implementasi

Dilakukan observasi dan wawancara untuk menilai tingkat penerapan etnosains dan AR dalam pembelajaran. Langkah ini membantu memperoleh gambaran nyata tentang efektivitas dan kendala yang dihadapi di lapangan.

3. Refleksi dan Perbaikan

Dilakukan diskusi bersama mitra untuk mengidentifikasi berbagai kendala yang muncul selama penerapan program. Dari hasil diskusi tersebut, disusun solusi perbaikan agar pelaksanaan berikutnya menjadi lebih optimal.

Tahap Keberlanjutan Program

Agar program ini berkelanjutan, beberapa strategi diterapkan:

1. Pembuatan Panduan Pembelajaran Berbasis Etnosains dan AR

Panduan ini disusun sebagai acuan bagi guru dalam menerapkan pembelajaran berbasis etnosains yang

terintegrasi dengan teknologi AR. Di dalamnya terdapat langkah-langkah implementasi yang sistematis dan mudah diikuti sesuai kebutuhan pembelajaran di kelas. Dengan adanya panduan ini, guru dapat melaksanakan kegiatan pembelajaran secara mandiri dan lebih terarah.

2. Pelibatan Komunitas Sekolah

Sekolah mendapatkan pendampingan dalam merancang kebijakan internal yang mendukung penerapan pembelajaran berbasis teknologi dan etnosains. Pendampingan ini membantu sekolah menyiapkan strategi yang selaras dengan kebutuhan kurikulum dan sumber daya yang dimiliki. Dengan demikian, kebijakan yang dikembangkan dapat memperkuat keberlanjutan inovasi pembelajaran di lingkungan sekolah.

Adapun langkah-langkah pelaksanaan pengabdian yang ditempuh guna melaksanakan solusi atas permasalahan spesifik yang dihadapi oleh mitra sebagai berikut.



Gambar 1. Langkah-langkah Pelaksanaan Pengabdian Kepada Masyarakat

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Sosialisasi

Kegiatan sosialisasi dilaksanakan pada tahap awal program, tepatnya pada tanggal 27 September 2025, dengan melibatkan kepala sekolah, guru, dan siswa sebagai peserta. Tujuan kegiatan ini adalah memberikan pemahaman menyeluruh tentang pentingnya literasi sains serta bagaimana teknologi dan nilai-nilai budaya lokal dapat dimanfaatkan dalam proses pembelajaran.

1. Sesi I: Sosialisasi Teknis, Tujuan, dan Manfaat Program

Pada sesi ini, tim pengabdian memaparkan latar belakang, tujuan, dan manfaat program “Penguatan Literasi Sains dengan Augmented Reality Berbasis Etnosains”. Peserta dikenalkan pada alur kegiatan, peran masing-masing pihak, serta manfaat program bagi sekolah, guru, dan siswa, seperti peningkatan kemampuan guru dalam menggunakan teknologi digital dan penerapan budaya lokal dalam pembelajaran. Selain itu, dijelaskan pula jadwal dan mekanisme pelaksanaan agar peserta memahami arah kegiatan secara keseluruhan.

2. Sesi II: Sosialisasi Literasi Sains Berbasis Etnosains

Sesi ini bertujuan memperkuat pemahaman guru mengenai konsep literasi sains dan penerapan etnosains di sekolah dasar. Tim pengabdian menjelaskan bagaimana kearifan lokal, seperti pemanfaatan tanaman obat dan praktik tradisional masyarakat, dapat dijadikan sumber belajar yang kontekstual. Guru diajak mengaitkan potensi budaya lokal dengan konsep ilmiah dalam mata pelajaran IPAS agar pembelajaran menjadi lebih relevan dan bermakna bagi siswa.

3. Sesi III: Sosialisasi Aplikasi Augmented Reality (AR) Tumbuhan Berbasis Android

Pada sesi terakhir, peserta diperkenalkan pada teknologi AR yang digunakan untuk mendukung pembelajaran sains, khususnya melalui aplikasi AR Tumbuhan. Guru dan siswa mempelajari cara menggunakan aplikasi, mulai dari instalasi hingga pemindaian objek tumbuhan untuk menampilkan model 3D interaktif. Melalui demonstrasi langsung, peserta memahami bagaimana visualisasi AR dapat membantu menjelaskan konsep sains yang abstrak dengan cara yang menarik dan mudah dipahami.

Tabel 1. Hasil Penilaian Peserta terhadap Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality (AR)

| No | Aspek Penilaian | Rata-Rata | Kategori | Deskripsi Singkat |
|----|-----------------|-----------|-------------|---|
| 1 | Materi | 4,88 | Sangat Baik | Materi sesuai tujuan pembelajaran, jelas, dan representatif dalam bentuk 3D |
| 2 | Tampilan Media | 4,80 | Sangat Baik | Desain menarik, teks mudah dibaca, dan tampilan 3D terlihat jelas |

| | | | | |
|---|-----------------|------|-------------|---|
| 3 | <i>Software</i> | 4,83 | Sangat Baik | Media mudah dioperasikan dan proses scan berjalan lancar |
| 4 | Bahasa | 4,88 | Sangat Baik | Penggunaan bahasa sesuai kaidah dan mudah dipahami peserta didik |
| 5 | Manfaat | 4,90 | Sangat Baik | Membantu guru menyampaikan materi dan meningkatkan motivasi siswa |

Berdasarkan hasil penilaian pada Tabel 5.1, seluruh aspek memperoleh skor rata-rata di atas 4,80 yang tergolong sangat baik. Aspek manfaat mendapat nilai tertinggi yaitu 4,90, menunjukkan bahwa media Augmented Reality efektif meningkatkan motivasi belajar siswa. Meskipun aspek tampilan sedikit lebih rendah (4,80), hasil keseluruhan menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis AR telah memenuhi kriteria kelayakan dari segi materi, tampilan, operasional, bahasa, dan manfaatnya.

Pelatihan Guru

Pelatihan dilaksanakan pada 4 Oktober 2025 dengan tujuan meningkatkan kemampuan guru dalam menggunakan media Augmented Reality (AR) dan mengintegrasikan etnosains ke dalam pembelajaran.

1. Sesi I: Pemanfaatan AR dalam Aplikasi Assembler Edu

Peserta diperkenalkan pada aplikasi *Assembler Edu* sebagai media pembelajaran interaktif berbasis AR. Tim pengabdian menjelaskan konsep dasar AR, manfaatnya dalam pembelajaran sains, serta langkah teknis pembuatan konten visual 3D. Guru berlatih secara langsung membuat model 3D objek tumbuhan dan mengaitkannya dengan materi IPAS, seperti bagian tubuh tumbuhan dan fungsinya.

2. Sesi II: Pengenalan Modul Ajar Terintegrasi Etnosains dan AR

Pada sesi ini, guru dilatih menyusun modul ajar sesuai Kurikulum Merdeka dengan menggabungkan nilai-nilai kearifan lokal dan teknologi AR. Mereka mempelajari struktur modul, tujuan pembelajaran, serta contoh penerapan etnosains seperti penggunaan tanaman obat atau pewarna alami dalam konteks ilmiah modern.

3. Sesi III: Penyempurnaan dan Presentasi Hasil

Guru menyempurnakan modul ajar berdasarkan masukan dari narasumber dan tim pendamping, kemudian mempresentasikan hasilnya di hadapan peserta lain. Melalui sesi ini, tercipta kolaborasi, saling berbagi ide, serta peningkatan motivasi guru untuk menerapkan pembelajaran berbasis teknologi dan budaya lokal di kelas.

Penerapan Teknologi AR di Kelas

Setelah pelatihan, guru mulai menerapkan modul ajar berbasis *Augmented Reality* (AR) dan etnosains dalam pembelajaran IPAS dengan materi seperti bagian tubuh tumbuhan, fotosintesis, perubahan wujud zat, dan pemanfaatan pewarna alami. Siswa menggunakan gawai untuk memindai kode AR dan menjelajahi objek 3D, sehingga pembelajaran menjadi lebih interaktif dan menarik. Berikut tampilan Aplikasi AR Tumbuhan.



Gambar 2. Aplikasi *Augmented Reality* Tumbuhan

Tim pendamping kemudian melakukan *pretest* dan *posttest* untuk menilai efektivitas penerapan, terutama dalam meningkatkan literasi sains siswa

pada aspek pemahaman konsep, analisis etnosains, dan keterampilan observasi terhadap fenomena ilmiah di sekitar mereka. Adapun hasil pengukuran disajikan pada tabel berikut.

Tabel 2. Hasil Rata-Rata Tiap Aspek pada Siswa Kelas V
Hasil Rata-rata Tiap Aspek pada Siswa Kelas V

| Aspek Literasi | Rata-rata <i>Pretest</i> | Rata-rata <i>Posttest</i> | Peningkatan |
|------------------------------|--------------------------|---------------------------|-------------|
| Pemahaman Konsep Sains | 56 | 88 | +32 |
| Analisis Etnosains | 56 | 84 | +28 |
| Keterampilan Observasi | 56 | 86 | +30 |
| Rata-Rata Keseluruhan | 56 | 86 | +30% |

Data menunjukkan peningkatan signifikan pada seluruh aspek setelah penerapan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* terintegrasi etnosains. Pemahaman konsep sains meningkat 32 poin, menunjukkan bahwa media AR membantu siswa memvisualisasikan konsep abstrak secara lebih konkret. Kemampuan analisis etnosains naik 28 poin, menandakan siswa semakin mampu menghubungkan pengetahuan ilmiah dengan praktik budaya lokal. Sementara itu, keterampilan observasi meningkat 30 poin, mencerminkan perkembangan

kemampuan siswa dalam mengamati, mencatat, dan menafsirkan fenomena sains secara langsung.

Pendampingan dan Evaluasi

Evaluasi program dilakukan melalui observasi, tes hasil belajar, dan angket guru. Hasilnya menunjukkan peningkatan keterlibatan siswa dalam diskusi dan aktivitas kelas, terutama saat menggunakan media *Augmented Reality* untuk memvisualisasikan konsep sains. Nilai *pretest* dan *posttest* menunjukkan peningkatan signifikan dalam

pemahaman konsep dan analisis hubungan antara sains dan kearifan lokal. Guru menilai media AR dan modul berbasis etnosains sangat membantu meningkatkan efektivitas pembelajaran serta rasa percaya diri dalam mengintegrasikan teknologi. Meski terdapat kendala seperti keterbatasan perangkat dan jaringan, hal tersebut dapat diatasi melalui pembelajaran kolaboratif antar siswa.

Penyelesaian Setiap Aspek Kegiatan

Permasalahan yang dihadapi dalam program ini mencakup tiga aspek utama. Pada aspek minat siswa, rendahnya ketertarikan terhadap sains karena dianggap abstrak diatasi melalui penggunaan media *Augmented Reality* dan eksperimen etnosains yang membuat pembelajaran lebih konkret dan menyenangkan. Pada aspek teknologi, guru yang awalnya belum terbiasa menggunakan media digital dibekali pelatihan, *workshop*, dan pendampingan intensif sehingga mampu memanfaatkan teknologi secara mandiri. Sementara pada aspek etnosains, kurangnya pemanfaatan kearifan lokal diatasi dengan penyusunan modul ajar yang mengintegrasikan budaya setempat, seperti penggunaan tanaman obat dan pewarna alami, untuk memperkaya konteks pembelajaran sains.

Pembahasan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat bertajuk *Penguatan Literasi Sains dengan Augmented Reality (AR) Berbasis Etnosains* menunjukkan hasil yang sangat signifikan dalam meningkatkan pemahaman, keterampilan, dan motivasi belajar baik pada guru maupun siswa. Pada tahap sosialisasi, kegiatan yang melibatkan kepala sekolah, guru, dan siswa ini

berhasil menumbuhkan kesadaran akan pentingnya literasi sains yang kontekstual dan berbasis budaya lokal. Pemaparan mengenai konsep etnosains dan penerapan teknologi AR membuat peserta memahami bahwa pembelajaran sains tidak harus terpisah dari kehidupan masyarakat dan tradisi lokal. Hal ini diperkuat oleh penelitian Suryawati dan Osman (2018) yang menyatakan bahwa pendekatan etnosains menjadikan pembelajaran sains lebih bermakna karena mengaitkan konsep ilmiah dengan praktik budaya sehari-hari. Temuan serupa diungkapkan oleh Hikmawati et al. (2020), bahwa etnosains mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan sikap ilmiah siswa melalui eksplorasi konteks lokal. Sementara itu, hasil penelitian Alkhabra et al. (2023) menunjukkan bahwa penggunaan *Augmented Reality* dalam pembelajaran meningkatkan keterlibatan dan retensi siswa karena teknologi ini mampu menghadirkan visualisasi konsep abstrak secara konkret dan interaktif.

Tahap pelatihan guru yang dilaksanakan kemudian menjadi momen penting dalam peningkatan kompetensi pedagogik berbasis teknologi dan budaya. Guru dilatih menggunakan aplikasi *Assembler Edu* untuk membuat model 3D objek sains serta menyusun modul ajar yang mengintegrasikan nilai-nilai kearifan lokal. Hasil kegiatan ini sejalan dengan penelitian oleh Isbadrianty et al. (2024) yang menegaskan bahwa pelatihan berbasis digital learning meningkatkan kreativitas guru dalam merancang pembelajaran tematik berbasis teknologi. Selain itu, penelitian oleh Lachner et al. (2021) juga mendukung temuan ini dengan menyatakan bahwa guru yang mengikuti pelatihan berbasis *technological pedagogical content knowledge*

(TPACK) menunjukkan peningkatan signifikan dalam kemampuan mengintegrasikan teknologi ke dalam praktik kelas. Hasil kegiatan ini konsisten dengan temuan Rasdiana et al. (2024) dan Zhang & Chen (2025) yang menunjukkan bahwa *technology-enhanced learning training* mampu meningkatkan kepercayaan diri guru dalam mengelola pembelajaran sains berbasis digital. Dengan demikian, kegiatan pelatihan ini bukan hanya meningkatkan kemampuan teknis, tetapi juga membentuk mindset guru untuk menjadi fasilitator pembelajaran modern yang adaptif terhadap perubahan teknologi dan budaya.

Penerapan media *Augmented Reality* di kelas terbukti memberikan dampak signifikan terhadap peningkatan literasi sains siswa. Hasil nilai rata-rata *pretest-posttest* sebagai berikut: pemahaman konsep sains meningkat dari 56 menjadi 88 (+32), analisis etnosains dari 56 menjadi 84 (+28), dan keterampilan observasi dari 56 menjadi 86 (+30), sehingga rata-rata keseluruhan meningkat sebesar 30%. Temuan ini konsisten dengan penelitian Ibáñez dan Delgado-Kloos (2018) yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis AR mendorong *deep learning* karena menghadirkan pengalaman belajar multisensori yang lebih imersif. Selain itu, hasil penelitian oleh Yusa et al. (2023) juga menunjukkan bahwa AR meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa terutama dalam bidang sains dan teknologi. Penelitian lain oleh Sudirman et al. (2025) menguatkan bahwa integrasi etnosains dalam pembelajaran sains mampu menumbuhkan kemampuan analisis ilmiah sekaligus membangun apresiasi terhadap kearifan lokal. Demikian pula, studi oleh Liamruk et al. (2025) menemukan bahwa penerapan

media AR berbasis budaya lokal dapat meningkatkan kemampuan observasi dan komunikasi ilmiah siswa secara signifikan. Dengan demikian, kegiatan pengabdian ini membuktikan bahwa kolaborasi antara AR dan etnosains mampu memperkaya dimensi kognitif, afektif, dan psikomotor siswa secara seimbang.

Tahap pendampingan dan evaluasi menjadi bagian penting untuk memastikan keberlanjutan program. Observasi lapangan dan hasil angket guru menunjukkan peningkatan keterlibatan siswa dalam aktivitas kelas serta peningkatan kemampuan guru dalam menggunakan media digital. Kendala seperti keterbatasan perangkat dan jaringan berhasil diatasi dengan pembelajaran kolaboratif dan penggunaan alternatif media *offline*. Hasil ini selaras dengan penelitian oleh Aldhafeeri & Alotaibi (2023) yang menemukan bahwa pendampingan berkelanjutan dalam program pengabdian berbasis digital mampu meningkatkan keberlanjutan inovasi pembelajaran di sekolah mitra. Selain itu, penelitian oleh Zamiri & Esmaeili (2024) menegaskan pentingnya *community of practice* antara guru dan dosen untuk mendukung implementasi teknologi pembelajaran di daerah. Secara teoretis, hasil program ini memperkuat pandangan konstruktivisme sosial dari Vygotsky tahun 1978 bahwa pengetahuan dibangun melalui interaksi sosial dan konteks budaya. Integrasi AR dan etnosains menghadirkan pembelajaran sains yang tidak hanya berorientasi pada hasil belajar, tetapi juga pada pengembangan karakter, budaya ilmiah, dan kecintaan terhadap lingkungan sekitar. Dengan demikian, kegiatan pengabdian ini tidak hanya memberikan solusi praktis bagi guru dan siswa, tetapi juga memberikan

kontribusi nyata terhadap inovasi pembelajaran berbasis teknologi dan budaya lokal yang relevan untuk pendidikan abad ke-21.

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian *Penguatan Literasi Sains dengan Augmented Reality (AR) Berbasis Etnosains* berhasil meningkatkan pemahaman, keterampilan, dan motivasi belajar guru serta siswa melalui integrasi teknologi dan budaya lokal. Peningkatan rata-rata literasi sains mencapai 30%, disertai peningkatan kompetensi guru dalam merancang pembelajaran digital berbasis kearifan lokal. Didukung berbagai penelitian, kegiatan ini membuktikan bahwa kolaborasi antara AR dan etnosains mampu menciptakan pembelajaran yang kontekstual, interaktif, dan relevan dengan kebutuhan pendidikan abad ke-21.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim Pengabdian kepada Masyarakat ini mengucapkan terimakasih kepada 1) Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Riset dan Pengembangan, Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi Tahun 2025, sebagai pemberi pendanaan dalam kegiatan ini (Nomor Kontrak Induk 087/C3/DT.05.00/PL/2025 dan Nomor Kontrak Turunan 068/UN33.8/DPPM/PL/2025); 2) Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Universitas Negeri Medan; 3) Kepala Sekolah, Guru dan Siswa SDN 101749 Klumpang.

DAFTAR RUJUKAN

- Aldhafeeri, F. M., & Alotaibi, A. A. (2023). Reimagining Education for Successful and Sustainable Digital Shifting. *Sage Open*, 13(1). <https://doi.org/10.1177/21582440231154474>
- AlGerafi, M. A. M., Zhou, Y., Oubibi, M., & Wijaya, T. T. (2023). Unlocking the Potential: A Comprehensive Evaluation of Augmented Reality and Virtual Reality in Education. *Electronics*, 12(18), 3953. <https://doi.org/10.3390/electronics12183953>
- Alkhabra, Y. A., Ibrahim, U. M., & Alkhabra, S. A. (2023). Augmented reality technology in enhancing learning retention and critical thinking according to STEAM program. *Humanities and Social Sciences Communications*, 10(1), 174. <https://doi.org/10.1057/s41599-023-01650-w>
- Chen, J., Zhang, Y., Wei, Y., & Hu, J. (2021). Discrimination of the Contextual Features of Top Performers in Scientific Literacy Learning Using a Machine Learning Approach. *Research in Science Education*, 51(S1), 129–158. <https://doi.org/10.1007/s11165-019-9835-y>
- Childs, E., Mohammad, F., Stevens, L., Burbelo, H., Awoke, A., Rewkowski, N., & Manocha, D. (2024). An Overview of Enhancing Distance Learning Through Emerging Augmented and Virtual Reality Technologies. *IEEE*

- Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 30(8), 4480–4496.
<https://doi.org/10.1109/TVCG.2023.3264577>
- Dare, E. A., Keratithamkul, K., Hiwatig, B. M., & Li, F. (2021). Beyond Content: The Role of STEM Disciplines, Real-World Problems, 21st Century Skills, and STEM Careers within Science Teachers' Conceptions of Integrated STEM Education. *Education Sciences*, 11(11), 737.
<https://doi.org/10.3390/educsci11110737>
- Fortus, D., Lin, J., Neumann, K., & Sadler, T. D. (2022). The role of affect in science literacy for all. *International Journal of Science Education*, 44(4), 535–555.
- García-Carmona, A. (2025). Scientific Thinking and Critical Thinking in Science Education. *Science & Education*, 34(1), 227–245.
<https://doi.org/10.1007/s11191-023-00460-5>
- Grapin, S. E., Pierson, A., González-Howard, M., Ryu, M., Fine, C., & Vogel, S. (2023). Science education with multilingual learners: Equity as access and equity as transformation. *Science Education*, 107(4), 999–1032.
<https://doi.org/10.1002/sce.21791>
- Haverly, C., & Davis, E. A. (2024). Unpacking readiness for elementary science teaching: what preservice teachers bring and how that can be shaped through teacher education. *Studies in Science Education*, 60(1), 75–119.
<https://doi.org/10.1080/03057267.2023.2188703>
- Hikmawati, H., Suastra, I. W., & Pujani, N. M. (2020). Ethnoscience-Based Science Learning Model to Develop Critical Thinking Ability and Local Cultural Concern for Junior High School Students in Lombok. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 7(1), 60–66.
<https://doi.org/10.29303/jppipa.v7i1.530>
- Isbadianingtyas, N., Sa'dijah, C., Dasna, I. W., & Eddy Sutadji. (2024). Development of challenges-based learning thematic model to improve critical thinking skills for primary school students. *Research and Development in Education (RaDEn)*, 4(1), 533–542.
<https://doi.org/10.22219/raden.v4i1.32910>
- Kumar, P., Sahani, J., Rawat, N., Debele, S., Tiwari, A., Mendes Emygdio, A. P., Abhijith, K. V., Kukadia, V., Holmes, K., & Pfautsch, S. (2023). Using empirical science education in schools to improve climate change literacy. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 178, 113232.
<https://doi.org/10.1016/j.rser.2023.113232>
- Kwangmuang, P., Jarutkamolpong, S., Sangboonraung, W., & Daungtod, S. (2021). The development of learning innovation to enhance higher order thinking skills for students in Thailand junior high schools. *Heliyon*, 7(6), e07309.
<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e07309>

- Lachner, A., Fabian, A., Franke, U., Preiß, J., Jacob, L., Führer, C., Küchler, U., Paravicini, W., Randler, C., & Thomas, P. (2021). Fostering pre-service teachers' technological pedagogical content knowledge (TPACK): A quasi-experimental field study. *Computers & Education, 174*, 104304. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104304>
- Lestari, W. Y., Surtikanti, H. K., Rahman, T., & Riandi, R. (2025). Identifying Junior High School Student's Learning Needs and Challenges in Science Education. *AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan, 17*(2), 2172–2183. <https://doi.org/10.35445/alishlah.v17i2.6347>
- Liamruk, P., Onwong, N., Amornrat, K., Arayapipatkul, A., & Sipiyaruk, K. (2025). Development and evaluation of an augmented reality serious game to enhance 21st century skills in cultural tourism. *Scientific Reports, 15*(1), 13492. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-95615-5>
- Matindike, F., & Ramdhany, V. (2025). Incorporating indigenous knowledge perspectives in integrated STEM education: a systematic review. *Research in Science & Technological Education, 43*(3), 1022–1042. <https://doi.org/10.1080/02635143.2024.2413675>
- Mesci, G., Erdas-Kartal, E., & Yeşildağ-Hasançebi, F. (2025). The effect of argumentation-based inquiry on preservice teachers' understanding of the nature of science, inquiry, and scientific literacy. *Teaching and Teacher Education, 162*, 105064. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2025.105064>
- Morris, D. L. (2025). Rethinking Science Education Practices: Shifting from Investigation-Centric to Comprehensive Inquiry-Based Instruction. *Education Sciences, 15*(1), 73. <https://doi.org/10.3390/educsci15010073>
- Pinar, F. I. L., Panergayo, A. A. E., Sagcal, R. R., Acut, D. P., Roleda, L. S., & Prudente, M. S. (2025). Fostering scientific creativity in science education through scientific problem-solving approaches and STEM contexts: a meta-analysis. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research, 7*(1), 18. <https://doi.org/10.1186/s43031-025-00137-9>
- Rabello-Mestre, A., Ness, I. J., & Glăveanu, V. P. (2025). Creative Learning - A Configurative Review of Features and Practices. *Thinking Skills and Creativity, 56*, 101775. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2025.101775>
- Rahmawati, Y., Taylor, E., Taylor, P. C., Ridwan, A., & Mardiah, A. (2022). Students' Engagement in Education as Sustainability: Implementing an Ethical Dilemma-STEAM Teaching Model in Chemistry Learning. *Sustainability, 14*(6), 3554. <https://doi.org/10.3390/su14063554>

- Rasdiana, Wiyono, B. B., Imron, A., Rahma, L., Arifah, N., Azhari, R., Elfira, Sibula, I., & Maharmawan, M. A. (2024). Elevating Teachers' Professional Digital Competence: Synergies of Principals' Instructional E-Supervision, Technology Leadership and Digital Culture for Educational Excellence in Digital-Savvy Era. *Education Sciences*, 14(3), 266. <https://doi.org/10.3390/educsci14030266>
- Semilarski, H., & Laius, A. (2021). Exploring Biological Literacy: A Systematic Literature Review of Biological Literacy. *European Journal of Educational Research*, volume-10-(volume-10-issue-3-july-2021), 1181–1197. <https://doi.org/10.12973/eujer.10.3.1181>
- Sudirman, S., Sutikno, S., Indriyanti, D. R., Sumarni, W., & Rahayuningsi, M. (2025). Integration of Ethnoscience in Natural Science learning: Literacy Study. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 11(6), 68–77. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v11i6.9980>
- Yuni S, A., Wibowo, S. E., & Susanto, S. (2025). Identification Of Ethnoscience Studies in Science Learning to Strengthen Cultural Relevance in Primary Education. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 11(6), 862–869. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v11i6.9814>
- Yusa, I. W., Wulandari, A. Y. R., Tamam, B., Rosidi, I., Yasir, M., & Setiawan, A. Y. B. (2023). Development of Augmented Reality (AR) Learning Media to Increase Student Motivation and Learning Outcomes in Science. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 9(2), 127–145. <https://doi.org/10.21831/jipi.v9i2.52208>
- Zainil, M., Kenedi, A. K., Rahmatina, Indrawati, T., & Handrianto, C. (2022). The Influence of a STEM-Based Digital Classroom Learning Model and High-Order Thinking Skills on the 21st-Century Skills of Elementary School Students in Indonesia. *Journal of Education and E-Learning Research*, 10(1), 29–35. <https://doi.org/10.20448/jeelr.v10i1.4336>
- Zamiri, M., & Esmaeili, A. (2024). Methods and Technologies for Supporting Knowledge Sharing within Learning Communities: A Systematic Literature Review. *Administrative Sciences*, 14(1), 17. <https://doi.org/10.3390/admsci14010017>
- Zhang, Y., & Chen, D. (2025). Enhancing faculty members' technology-enhanced teaching practices through leadership. *Frontiers in Education*, 10. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1586296>