

Integrasi Augmented Reality dalam Pembelajaran Sejarah Lokal di SMA Kabupaten Sigi


¹⁾Lukman Nadjamuddin*, ²⁾Idrus, ³⁾Muhammad Zaky, ⁴⁾Wilman Darsono Lumangino, ⁵⁾Nurgan Tadeko

^{1, 2, 4} Pendidikan Sejarah, Universitas Tadulako, Palu, Sulawesi Tengah, Indonesia

³ Pendidikan Fisika, Universitas Tadulako Palu, Sulawesi Tengah, Indonesia

⁵ Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Palu, Universitas Tadulako, Sulawesi Tengah, Indonesia

Email Corresponding: lukman_n@untad.ac.id*

INFORMASI ARTIKEL	ABSTRAK
Kata Kunci: Augmented Reality Sejarah Lokal Pembelajaran Sejarah Literasi Digital Inovasi Pembelajaran	Rendahnya literasi digital guru dan dominasi metode konvensional dalam pembelajaran sejarah di Kabupaten Sigi menurunkan kualitas keterlibatan belajar serta meminimalkan integrasi konteks lokal. Teknologi Augmented Reality (AR) diperkenalkan sebagai solusi untuk menghadirkan pembelajaran sejarah yang interaktif dan kontekstual. Program Pengabdian kepada Masyarakat ini mengembangkan dan mendiseminasikan Smart-Modul AR bertema peninggalan megalitikum Sulawesi Tengah serta melatih 22 guru SMA di Sigi untuk mengembangkannya secara mandiri dan mengintegrasikannya dalam perangkat ajar. Metode mencakup workshop partisipatif, pendampingan teknis, dan evaluasi melalui angket, wawancara, serta observasi proses pelatihan. Hasil menunjukkan peningkatan motivasi dan kesiapan awal teknopedagogik guru dalam menggunakan media pembelajaran AR berbasis artefak lokal 3D, disertai pengakuan perlunya penguatan lanjutan pada kemampuan produksi konten dan pemetaan ke indikator capaian pembelajaran. Integrasi konten lokal melalui AR dipandang memperkaya makna pembelajaran dan memperkuat relevansi materi. Program berkontribusi pada peningkatan literasi digital guru sekaligus mempererat kolaborasi sekolah–perguruan tinggi. Signifikansi: Artikel menegaskan efektivitas AR sebagai media pembelajaran inovatif yang berpotensi memperkuat keterlibatan dan pemahaman pada topik sejarah lokal serta menekankan pentingnya pendampingan berkelanjutan bagi guru dalam adopsi teknologi pendidikan.
Keywords: Augmented Reality Local History History Education Digital Literacy Learning Innovation	Low levels of teacher digital literacy and the prevalence of conventional methods in history education in Sigi Regency reduce learning engagement and limit the use of local context. Augmented Reality (AR) was introduced to make history learning more interactive and contextual. This community engagement program developed and disseminated an AR Smart-Module themed around Central Sulawesi's megalithic heritage and trained 22 high-school teachers in Sigi to independently develop it and integrate it into their teaching materials. The implementation combined participatory workshops, technical mentoring, and evaluation through questionnaires, interviews, and observations during training. The results indicate increased teacher motivation and initial technopedagogical readiness to use AR with 3D representations of local artifacts, alongside a recognized need to strengthen content production and alignment with learning indicators. Integrating local content via AR is perceived to enrich learning meaning and strengthen relevance. The program contributed to teachers' digital literacy and fostered school–university collaboration. Significance: The article underscores AR's effectiveness as an innovative medium with the potential to enhance engagement and understanding in local history topics and highlights the importance of ongoing mentoring to support teacher adoption of educational technology.
<p>This is an open access article under the CC-BY-SA license.</p> 	

I. PENDAHULUAN

Pembelajaran sejarah di sekolah menengah masih menghadapi tantangan klasik berupa rendahnya inovasi pedagogis dan minimnya konteks lokal dalam materi ajar. Di Kabupaten Sigi, Sulawesi Tengah, kondisi ini

diperparah oleh keterbatasan literasi digital guru dalam memanfaatkan teknologi pendidikan. Studi sebelumnya mengindikasikan banyak guru belum terampil menggunakan aplikasi digital secara optimal untuk pembelajaran, sehingga transformasi metode mengajar berjalan lambat. Hal ini sejalan dengan temuan Dewi et al. (2023) yang menunjukkan bahwa adopsi teknologi digital oleh guru terkendala kurangnya pelatihan dan dukungan infrastruktur. Akibatnya, pembelajaran sejarah cenderung didominasi metode ceramah dan hafalan, yang kurang efektif meningkatkan pemahaman konsep abstrak maupun keterampilan berpikir kritis siswa.

Di sisi lain, kemajuan teknologi menawarkan peluang baru bagi pendidikan sejarah. Augmented Reality (AR) merupakan salah satu teknologi interaktif yang telah terbukti efektif meningkatkan keterlibatan siswa dan memperjelas pemahaman konsep kompleks. Secara umum, penggunaan media pembelajaran digital meningkatkan minat dan pemahaman siswa dalam pelajaran sejarah (Anggriani, 2023). Khususnya, AR dapat menghadirkan objek sejarah secara imersif di lingkungan belajar, memberikan pengalaman visual yang “hidup” dan kontekstual bagi siswa. Penelitian-penelitian mutakhir memperkuat potensi ini: Fraggista (2023) menemukan teknologi AR secara signifikan meningkatkan motivasi dan minat belajar sejarah, dan Gong (2022) menggarisbawahi bahwa AR mampu memperkaya pengalaman belajar museum dengan visualisasi mendalam artefak sejarah. Meta-analisis oleh Ozdemir et al. (2018) juga menunjukkan dampak positif implementasi AR terhadap hasil belajar siswa secara keseluruhan. Temuan serupa dilaporkan Uliantong et al. (2020), di mana integrasi AR pada pengenalan artefak Kerajaan Majapahit meningkatkan hasil belajar dan motivasi siswa secara signifikan. Demikian pula, Wibowo et al. (2025) mencatat peningkatan skor tes dan persentase penyelesaian tugas pada kelompok mahasiswa yang belajar dengan bantuan AR dibanding kelompok kontrol, menunjukkan efektivitas AR dalam konteks pendidikan sejarah politik.

Berbagai studi lain mendukung tren positif ini. Augmented Reality telah diimplementasikan dalam pembelajaran sejarah lokal di Pontianak dan terbukti layak digunakan sebagai media interaktif (Hidayati & Bibi, 2020). AR juga dimanfaatkan untuk mengenalkan situs-situs bersejarah daerah, misalnya di Kota Tangerang, yang meningkatkan pemahaman siswa tentang sejarah setempat (Nugraha et al., 2023). Bahkan pada jenjang sekolah dasar, penerapan AR pada materi Proklamasi Kemerdekaan menghasilkan peningkatan pengetahuan siswa hingga 88,7% (Purnama & Alfian, 2021). Selain AR, inovasi digital lain seperti gamifikasi pernah diterapkan dalam pembelajaran sejarah untuk membangkitkan empati dan keterampilan analisis (Subair, 2025). Namun, integrasi AR menawarkan keunggulan dalam menghadirkan objek sejarah secara nyata tanpa mengubah alur narasi pembelajaran. Marín et al. (2022) menegaskan bahwa peran AR dalam pendidikan ialah meningkatkan pengalaman belajar melalui keterlibatan multisensori, sesuatu yang sulit dicapai metode konvensional.

Meskipun bukti empiris AR dalam pembelajaran sejarah telah banyak dilaporkan, belum ada intervensi yang secara komprehensif menyoroti dua isu utama di SMA Kabupaten Sigi: (a) pengembangan konten AR yang secara spesifik mengangkat warisan megalitikum lokal, dan (b) model pelatihan guru yang mampu mengatasi keterbatasan infrastruktur (*offline-capable*). Ismail et al. (2024) menemukan bahwa pembelajaran sejarah Indonesia yang mengikutsertakan sejarah lokal Sulawesi Tengah mampu menghubungkan kompetensi dasar dengan konteks keseharian siswa sekaligus menumbuhkan kebanggaan kedaerahan. Temuan tersebut menggarisbawahi potensi sejarah lokal sebagai jembatan antara materi nasional dan pengalaman komunitas siswa di daerah. Sayangnya, di sekolah-sekolah mitra di Sigi, muatan lokal seperti warisan megalitikum setempat jarang diangkat di kelas, sehingga siswa kehilangan kesempatan mengaitkan pengetahuan sejarah dengan identitas budaya mereka sendiri.

Untuk itu, perlu upaya inovatif yang menyoroti peningkatan kapasitas guru sekaligus penyediaan media pembelajaran berbasis teknologi dan budaya lokal. Program pengabdian kepada masyarakat kami menawarkan solusi berupa integrasi teknologi AR dalam pembelajaran sejarah lokal di SMA Kabupaten Sigi melalui pengembangan Smart-Modul AR. Dengan modul ini, siswa dapat berinteraksi langsung dengan objek sejarah lokal (seperti artefak megalitikum) dalam format tiga dimensi menggunakan perangkat digital sederhana. Kami meyakini bahwa pendekatan ini akan membuat pembelajaran sejarah lebih menarik, interaktif, dan relevan dengan pengalaman nyata siswa. Selain meningkatkan kualitas pembelajaran sejarah di kelas, program ini melibatkan mahasiswa sebagai pendamping teknologi, sejalan dengan kebijakan Kampus Berdampak yang mendorong kolaborasi perguruan tinggi dan sekolah dalam inovasi pendidikan. Mahasiswa mendapatkan pengalaman praktik mengembangkan media AR dan membantu guru mengadopsi teknologi digital di kelas, sehingga manfaat program ini berlipat, memperbaiki proses belajar-mengajar di sekolah mitra sekaligus memberikan pengalaman belajar berbasis proyek bagi mahasiswa. Oleh karena itu program ini memiliki

kontribusi baru dengan: 1) Menyediakan *Smart-Modul* AR yang dirancang *offline-capable* dan ringan, sehingga menjadi solusi yang *resilien* terhadap variasi konektivitas di sekolah mitra. 2) Memadukan pengembangan media dengan model pendampingan berkelanjutan untuk menjembatani kesenjangan niat adopsi dan realisasi praktik guru (*intention-behavior gap*), yang berbeda dari program pelatihan satu kali sebelumnya."

Berdasarkan urgensi permasalahan dan kebaruan program yang ditawarkan, artikel pengabdian kepada masyarakat ini memiliki tujuan spesifik untuk: (1) Mengembangkan dan mendiseminasikan *Smart-Modul Augmented Reality* (AR) berbasis warisan megalitikum lokal Sigi sebagai media pembelajaran sejarah SMA yang *offline-capable*. (2) Melaksanakan pelatihan dan pendampingan berkelanjutan kepada guru sejarah SMA di Kabupaten Sigi untuk mengintegrasikan *Smart-Modul* AR ke dalam proses pembelajaran. (3) Menganalisis tingkat kepuasan, motivasi, dan kesiapan awal teknopedagogik guru dalam mengadopsi media pembelajaran AR berbasis konteks lokal.

II. MASALAH

Mitra pengabdian dalam program ini adalah guru-guru sejarah pada sejumlah SMA di Kabupaten Sigi, yang menghadapi beberapa permasalahan mendasar. Pertama, literasi digital dan kompetensi pedagogik berbasis TIK para guru relatif terbatas. Sebelum program dilaksanakan, mayoritas guru mitra mengaku hanya memiliki kemampuan sedang dalam mengoperasikan perangkat dan aplikasi pendidikan dasar, serta kurang terampil dalam mengembangkan media interaktif. Hal ini menyebabkan ketergantungan pada metode ceramah dan penggunaan buku teks tanpa variasi media. Kedua, metode pembelajaran konvensional yang masih dominan dianggap kurang mampu menarik minat siswa. Observasi awal menunjukkan partisipasi siswa dalam diskusi rendah dan pembelajaran sejarah cenderung satu arah. Indikator capaian pembelajaran sejarah di beberapa sekolah mitra juga relatif stagnan. Misalnya, hasil evaluasi harian menunjukkan siswa kerap kesulitan mengingat detail materi sejarah yang disajikan secara abstrak. Fardin (2023) dalam penelitiannya di salah satu SMA Sigi melaporkan bahwa penggunaan metode interaktif dapat meningkatkan pemahaman sejarah siswa dibanding metode ceramah, memperkuat urgensi perubahan pendekatan mengajar di wilayah ini.

Ketiga, minimnya integrasi konteks lokal dalam materi pelajaran sejarah. Kabupaten Sigi memiliki kekayaan warisan sejarah dan budaya, khususnya situs-situs megalitikum (seperti kalamba, batu lumpang, dan arca megalitik) yang potensial menjadi sumber belajar bermakna. Namun, selama ini artefak lokal tersebut jarang diangkat dalam pembelajaran sejarah Indonesia. Guru-guru cenderung berfokus pada materi nasional umum dan belum mengaitkannya dengan sejarah setempat. Akibatnya, siswa kurang mengenal sejarah daerahnya sendiri dan merasa materi pelajaran jauh dari kehidupan mereka. Padahal, integrasi sejarah lokal diyakini dapat meningkatkan relevansi dan rasa memiliki siswa terhadap pembelajaran. Ismail et al. (2024) menekankan bahwa penggunaan contoh lokal membantu siswa menghubungkan peristiwa sejarah nasional dengan lingkungannya, yang berimplikasi positif pada motivasi dan pemahaman. Dengan demikian, ketiadaan konteks lokal dalam pembelajaran di Sigi merupakan kerugian edukatif yang perlu diatasi.

Terakhir, keterbatasan sarana dan prasarana turut mewarnai permasalahan mitra. Sekolah-sekolah mitra umumnya berada di daerah *semi-urban* dan *rural* dengan infrastruktur teknologi yang beragam. Sebagian besar siswa memiliki smartphone sederhana, sekolah memiliki beberapa unit komputer atau tablet, dan tersedia proyektor untuk pembelajaran. Namun, kualitas koneksi internet tidak merata; beberapa lokasi blank-spot sehingga mengandalkan jaringan offline. Guru mitra menyatakan kekhawatiran bahwa inovasi berbasis internet sulit diterapkan karena keterbatasan akses. Selain itu, variasi kemampuan teknis antar guru cukup tinggi – ada yang cukup melek teknologi, namun ada pula yang sangat awam sehingga enggan mencoba hal baru tanpa pendampingan intensif. Kondisi ini menuntut solusi yang menyesuaikan keterbatasan infrastruktur dan kemampuan mitra.



Gambar 1. Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat di SMA Negeri 2 Sigi

Berdasarkan pemetaan masalah di atas, dapat disimpulkan bahwa mitra membutuhkan intervensi komprehensif mencakup: peningkatan literasi digital dan keterampilan guru melalui pelatihan, penyediaan media pembelajaran inovatif yang siap pakai (mudah digunakan dan sesuai konteks lokal), serta model implementasi yang tidak bergantung pada infrastruktur internet. Urgensi program tampak jelas mengingat permasalahan yang ada tidak hanya menghambat kualitas pembelajaran sejarah, tetapi juga berpotensi menyebabkan generasi muda di Sigi kurang menghargai warisan sejarah daerahnya sendiri. Kondisi ini selaras dengan tantangan pendidikan sejarah di era digital yang dituntut lebih kontekstual dan interaktif (Dewi, 2023; Maulid & Sakti, 2021). Oleh karena itu, integrasi AR dalam pembelajaran sejarah lokal dipilih sebagai langkah strategis untuk mengatasi masalah-masalah tersebut secara simultan.

III. METODE

Program pengabdian dilaksanakan selama tahun 2025 dengan melibatkan 22 orang guru sejarah dari setidaknya 10 SMA di Kabupaten Sigi (termasuk sekolah negeri dan swasta). Mitra guru ini berasal dari berbagai kecamatan, sehingga dapat mewakili kondisi beragam. Kegiatan dipusatkan di salah satu sekolah inti sebagai lokasi workshop, dengan dukungan Dinas Pendidikan setempat untuk koordinasi antarsekolah.

Langkah-langkah pelaksanaan program dirancang mengikuti pendekatan partisipatif dan berkelanjutan. Tahap pertama adalah Persiapan Bahan dan Pengembangan *Smart-Modul* (*Smart-Module Development*). Tahap ini diawali dengan analisis kebutuhan mitra melalui survei awal dan diskusi dengan guru, yang hasilnya mengidentifikasi materi sejarah lokal tentang situs-situs megalitikum di Sigi sebagai materi yang relevan dan menarik. Selanjutnya, Tim pengabdian mengembangkan *Smart-Modul* AR Sejarah Lokal yang berupa digitalisasi artefak megalitikum (kalamba, batu dulang, arca). Modul dirancang agar dapat beroperasi *offline* (*offline-capable*), ringan, dan *user-friendly*, sehingga resilien terhadap variasi konektivitas di sekolah mitra. Secara rinci, spesifikasi teknis dan konten utama *Smart-Modul* disajikan pada Tabel 2. Konten sejarah lokal disusun ringkas dan valid melalui konsultasi dengan sejarawan lokal, memastikan akurasi sekaligus keterpahaman bagi siswa ketika diimplementasikan di ruang pembelajaran.

Tabel 1. Spesifikasi Teknis *Smart-Modul* AR Sejarah Lokal

Komponen	Spesifikasi / Keterangan
Platform Pengembangan	Unity 2021 LTS dengan Vuforia Engine SDK
Basis Operasi	Android (Min. OS 8.0 Oreo), <i>Offline-Capable</i> (Tanpa kuota internet)
Ukuran Aplikasi	85 MB (Termasuk seluruh aset 3D dan Audio)
Metode Tracking	<i>Marker-based Tracking</i> (Menggunakan kartu penanda fisik)
Objek 3D Utama	1. Kalamba: Wadah kubur batu silinder (Situs Pokekea) 2. Arca Polinesia: Patung nenek moyang (Situs Tadulako) 3. Batu Dulang: Piringan batu untuk upacara
Fitur Interaktif	<i>Rotate</i> (Putar 360 derajat), <i>Zoom</i> (Perbesar detail), Narasi Suara (<i>Voice over</i>)

Dalam proses ini juga diadaptasi juga pada praktik terbaik dari pengembangan media AR penelitian lain, misalnya penggunaan game engine Unity dan SDK Vuforia seperti yang dilakukan Hidayati & Bibi (2020) dalam merancang media pembelajaran heritage di Pontianak. Konten sejarah lokal disusun ringkas dan valid

melalui konsultasi dengan sejarawan lokal, memastikan akurasi sekaligus keterpahaman bagi siswa ketika diimplementasikan di ruang pembelajaran.

Tahap kedua adalah pelatihan guru (workshop). Workshop dilaksanakan secara tatap muka selama dua hari penuh dengan agenda terstruktur. Hari pertama difokuskan pada pengenalan konsep AR dan demonstrasi *Smart-Modul* yang telah dikembangkan. Materi disampaikan secara praktis – bukan teori semata – mengingat pendekatan deduktif yang kami terapkan. Sebagai contoh, alih-alih memulai dengan definisi, fasilitator langsung menunjukkan bagaimana modul AR menampilkan kalamba 3D di layar ponsel dan meminta peserta mencoba. Setelah itu, konsep dan potensi AR dalam pembelajaran dibahas. Selanjut kegiatan diisi dengan praktik langsung: setiap guru berlatih menggunakan media AR menggunakan platform Aseemblr Edu. Metode workshop dirancang interaktif; peserta dibagi dalam kelompok kecil untuk simulasi mengajar menggunakan AR, dilanjutkan diskusi reflektif. Strategi *hands-on* dan kolaboratif ini dipilih agar guru lebih percaya diri mengimplementasikan AR di kelas, sejalan dengan saran Naf'iah et al. (2022) bahwa pelatihan berjenjang dan praktik langsung dapat meningkatkan kapasitas guru mengembangkan media pembelajaran berbasis AR. Selama workshop, mahasiswa berperan sebagai pendamping satu-satu (*buddies*) bagi guru, membantu secara teknis apabila ada kendala. Keterlibatan aktif peserta diupayakan, misalnya melalui *challenge* membuat marker AR sederhana. Antusiasme dan partisipasi guru dalam pelatihan AR serupa ini juga tercatat positif pada program lain (Safitri et al., 2023), sehingga kami mengacu pada pengalaman tersebut untuk menjaga motivasi peserta.

Tahap ketiga adalah evaluasi dan refleksi. Evaluasi program dilakukan dengan multi-metode untuk menangkap keberhasilan dan kendala secara komprehensif. Pertama, disebarkan angket tertutup kepada guru peserta guna mengukur kepuasan terhadap workshop, peningkatan pengetahuan dan keterampilan, motivasi mengimplementasikan AR. Skala Likert 1-5 digunakan pada tiap butir pernyataan, di mana skor tinggi mencerminkan penilaian positif. Kedua, dilakukan wawancara semi-terstruktur dengan beberapa guru untuk menggali pendapat kualitatif mengenai pengalaman menggunakan AR. Wawancara ini memberikan ruang bagi responden menyampaikan manfaat maupun hambatan secara lebih leluasa.

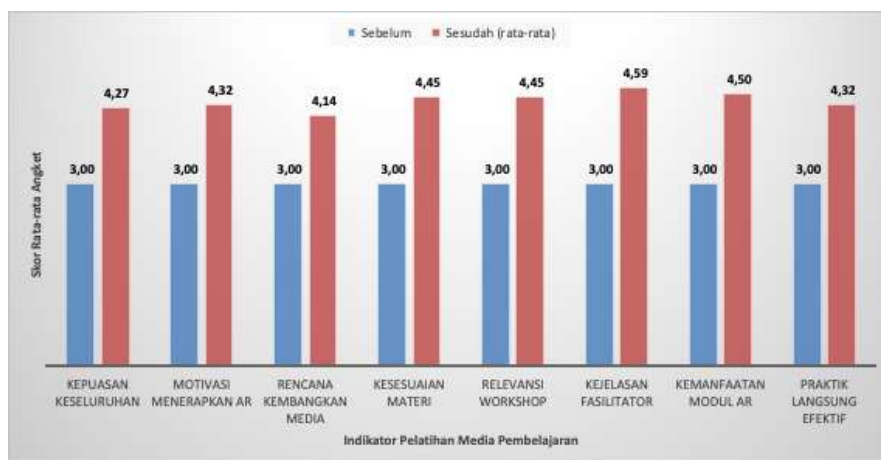
Sebagai indikator keberhasilan program, kami menetapkan beberapa kriteria: (1) Minimal 80% guru peserta menyatakan puas dengan pelatihan dan merasa kompetensinya meningkat; (2) Guru mampu menghasilkan media pembelajaran berbasis AR menggunakan materi ajarnya; (3) Terjalinnya komitmen keberlanjutan, misalnya guru berencana membuat atau menggunakan media AR lain ke depan, atau membentuk kelompok kerja teknologi pendidikan di sekolah. Kriteria ini dievaluasi dari hasil angket (butir kepuasan, peningkatan kompetensi, rencana ke depan), catatan observasi, serta diskusi akhir dengan mitra. Keberhasilan program tidak hanya dilihat dari peningkatan pengetahuan sesaat, namun juga niat berkelanjutan guru dalam mengadopsi inovasi.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil program diuraikan mencakup temuan dari angket kuantitatif dan pengamatan kualitatif, yang kemudian dibahas dengan merujuk pada literatur. Secara umum, integrasi teknologi AR melalui *Smart-Modul* sejarah lokal di Sigi memperoleh tanggapan positif dari guru. Berikut dipaparkan hasil utama beserta pembahasannya.

Kesiapan dan literasi digital guru. Berdasarkan asesmen awal dan masukan angket, diketahui bahwa tingkat literasi digital praktis para guru berada pada kategori sedang, sedangkan keterampilan khusus dalam mengembangkan media interaktif tergolong rendah-sedang. Dengan kata lain, sebagian besar guru mampu mengoperasikan gawai dan aplikasi pembelajaran sederhana, namun belum terbiasa membuat konten digital sendiri. Hal ini tercermin dari tingginya minat guru untuk mendapatkan pelatihan lanjutan di bidang pengembangan media AR. Lebih dari 90% peserta mengungkapkan keinginan mengikuti workshop lanjutan tentang pembuatan media AR dan integrasinya ke dalam RPP/ATP. Temuan ini menegaskan perlunya model pendampingan berjenjang (pelatihan dasar hingga lanjutan) bagi guru, agar adopsi teknologi tidak berhenti pada tataran pemakaian saja melainkan berlanjut ke produksi inovasi oleh guru. Gambar 1 menunjukkan profil kesiapan teknopedagogik guru sebelum dan sesudah program: tampak peningkatan percaya diri guru dalam menggunakan media AR setelah workshop, meskipun kemampuan teknis pembuatan media masih perlu diperkuat. Kondisi “literasi digital moderat tetapi kompetensi produksi rendah” ini lazim dijumpai pada fase awal adopsi teknologi di kalangan pendidik (Dewi, 2023; Maulid & Sakti, 2021). Oleh karena itu, dukungan

berkesinambungan sangat dibutuhkan untuk mengantarkan guru melewati intention-behavior gap, yakni kesenjangan antara niat mencoba inovasi dan realisasi konsisten di kelas.



Gambar 2. Grafik Kesiapan Guru dalam Adopsi Teknologi AR

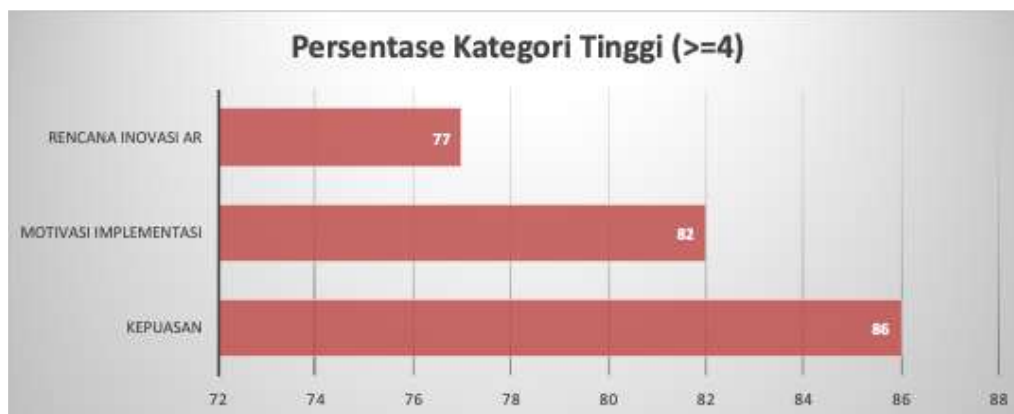
Dari sisi evaluasi pelatihan, angket menunjukkan tingkat kepuasan guru yang tinggi terhadap program. Seluruh responden memberikan penilaian positif terhadap relevansi dan kualitas materi workshop. Sekitar 86% guru merasa *sangat puas* atau *puas* (skor ≥ 4) terhadap workshop secara keseluruhan, dan menyatakan materi yang disajikan sesuai kebutuhan mereka sebagai pendidik sejarah. Sebelumnya wawancara terhadap guru selalu mengikuti pelatihan namun tidak maksimal dan tanpa ada pemanfaatan dan pengembangan secara mandiri. Rata-rata skor kepuasan keseluruhan adalah 4,27 dari 5 (Tabel 1), mengindikasikan bahwa pendekatan pelatihan partisipatif yang dilakukan diterima dengan baik oleh peserta. Aspek yang paling diapresiasi guru antara lain: kejelasan penyampaian oleh fasilitator, kegunaan materi AR yang langsung bisa diaplikasikan, dan kesempatan praktik langsung yang cukup. Lebih dari 80% guru menilai penyajian materi sangat jelas, dan proporsi yang sama menyatakan modul AR yang dikenalkan sangat bermanfaat untuk pembelajaran mereka. Satu-satunya catatan yang muncul adalah terkait manajemen waktu workshop – sekitar sepertiga peserta merasa waktu praktik masih agak terbatas sehingga beberapa sesi terasa terburu-buru. Hal ini terlihat dari distribusi jawaban pada butir “cukupnya waktu setiap sesi”, di mana 32% memilih skor 3 (cukup) dan sisanya 4-5 (puas). Meskipun demikian, para guru umumnya memahami kendala keterbatasan waktu dan menyarankan agar ke depan durasi pelatihan ditambah atau disediakan klinik konsultasi pasca-workshop. Temuan kepuasan tinggi ini konsisten dengan laporan Safitri et al. (2023) bahwa guru menyambut positif pelatihan penggunaan media AR berbasis kearifan lokal, yang memberikan pengalaman baru dan relevan dengan tantangan pembelajaran masa kini.

Tabel 2. Rerata Skor Evaluasi Workshop dan Tanggapan Guru

Aspek Evaluasi	Skor Rerata (1-5)	% Puas (skor ≥ 4)
Kesesuaian materi dengan kebutuhan	4,45	91%
Kedalaman materi AR	4,45	86%
Kejelasan contoh penerapan AR	4,41	86%
Kemanfaatan modul AR bagi pembelajaran	4,50	95%
Relevansi workshop secara umum	4,45	91%
Kejelasan penyampaian fasilitator	4,59	95%
Metode workshop sesuai gaya belajar	4,18	77%
Cukupnya waktu tiap sesi	4,05	68%
Kepuasan keseluruhan	4,27	86%
Peningkatan pengetahuan & keterampilan	4,27	86%
Motivasi menerapkan AR	4,32	82%
Rencana mengembangkan media AR	4,14	77%
Rekomendasikan workshop ke rekan lain	4,14	68%

Pada Tabel 2 tampak pula bahwa program pelatihan berhasil memotivasi guru untuk mengintegrasikan AR di kelas dan bahkan mengembangkan media AR secara mandiri. Sekitar 82% responden mengaku termotivasi tinggi untuk mencoba menerapkan AR dalam pembelajaran mereka, dan 77% menyatakan telah memiliki rencana untuk membuat media pembelajaran AR di sekolah masing-masing. Angka ini menunjukkan adanya efek jangka panjang program, di mana guru tidak sekadar puas secara pasif, tetapi terdorong beraksi. Meskipun demikian, hanya 68% yang dengan yakin akan merekomendasikan workshop serupa kepada rekan sejawat. Proporsi ini sedikit lebih rendah, kemungkinan karena sebagian guru merasa perlu membuktikan dahulu efektivitas AR di kelasnya sebelum menyarankan ke orang lain, atau bisa juga karena beberapa guru senior masih ragu apakah semua guru cocok dengan teknologi baru. Menariknya, satu-satunya respon negatif (skor 1) pada angket muncul di butir manfaat modul AR, yang diberikan oleh seorang guru non-PNS yang mengkhawatirkan keterbatasan fasilitas di sekolahnya. Hal ini mengingatkan bahwa dukungan kontekstual tetap krusial: guru dari sekolah dengan sarana minim cenderung pesimis walau teknologi menjanjikan.

Secara keseluruhan, hasil evaluasi menunjukkan program telah memenuhi indikator keberhasilan pada aspek transfer pengetahuan dan peningkatan motivasi guru. Gambar 2 menyajikan ringkasan persentase guru yang berada pada kategori tinggi untuk beberapa indikator kunci pascapelatihan: kepuasan, motivasi implementasi, dan rencana inovasi. Terlihat bahwa mayoritas guru berada di kategori tinggi pada ketiga aspek tersebut, dengan motivasi implementasi sedikit lebih tinggi daripada rencana pengembangan media (82% vs 77%). Hal ini wajar karena menerapkan modul siap pakai lebih mudah dibanding mencipta media baru. Temuan ini selaras dengan literatur adopsi inovasi yang menyebut “ease of use” sebagai faktor penting dalam niat menggunakan teknologi pendidikan (Muharman, 2023; Naf’iah et al., 2022). Dengan modul AR yang relatif mudah digunakan, guru merasa percaya diri untuk segera mencoba di kelas, namun untuk mengembangkan media baru mereka masih memerlukan pendampingan lebih lanjut.



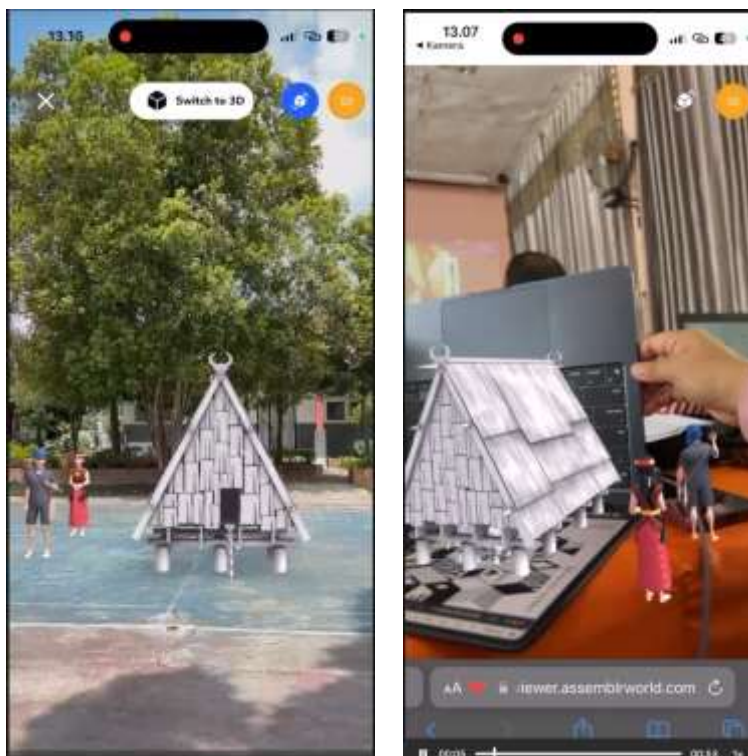
Gambar 3. Grafik Persentase Guru pada Kategori Tinggi untuk Kepuasan, Motivasi Implementasi, dan Rencana Inovasi AR

Evaluasi berbasis angket menunjukkan kepuasan dan motivasi implementasi guru berada pada kategori tinggi, diikuti rencana inovasi untuk mengembangkan media AR secara mandiri. Penilaian guru berpusat pada kemanfaatan *Smart-Modul* AR megalitikum, kejelasan fasilitator, dan relevansi materi dengan kebutuhan mengajar sejarah. Guru memandang AR berpotensi meningkatkan atensi, relevansi, dan kepuasan belajar dalam kerangka ARCS jika diterapkan pada topik sejarah lokal. Literatur mendukung ekspektasi tersebut melalui bukti konsisten bahwa AR meningkatkan motivasi, keterlibatan, dan capaian belajar (Cabero-Almenara et al., 2022; Fraggista, 2023; Ozdemir et al., 2018). Bukti tambahan dari konteks lain menunjukkan peningkatan minat belajar sejarah saat media AR digunakan secara tepat (Madani et al., 2025). Temuan program ini memperkuat kesiapan teknopedagogik awal guru sambil menandai kebutuhan pelatihan lanjutan untuk produksi konten dan integrasi ke RPP/ATP.

Guru memandang integrasi sejarah lokal melalui AR memperkaya makna pembelajaran karena memudahkan pengaitan kompetensi sejarah Indonesia dengan konteks daerah. Materi megalitikum Sigi membantu penyusunan kegiatan analitis yang relevan dan mendorong kebanggaan budaya. Literatur tentang

pendekatan kontekstual menegaskan bahwa muatan lokal meningkatkan keterhubungan dan apresiasi budaya peserta didik, sehingga relevan dijadikan orientasi desain pembelajaran (Ismail et al., 2024; Samad et al., 2020). Kebutuhan kurasi konten lokal yang akurat dan padat menjadi sorotan guru agar integrasi ke indikator capaian pembelajaran berjalan efisien.

Kondisi perangkat dan jaringan di sekolah mitra berada pada kategori sedang. Modul AR yang ringan, *device-agnostic*, dan *offline-capable* dipandang krusial guna mengatasi variasi spesifikasi gawai dan keterbatasan konektivitas. Strategi teknis yang resilien direkomendasikan untuk mengurangi kesenjangan antar sekolah, termasuk paket konten terkompresi, distribusi lokal antargawai, serta prosedur sinkronisasi saat jaringan tersedia. Pandangan ini sejalan dengan anjuran desain implementasi yang menempatkan ketahanan teknis sebagai prasyarat adopsi berkelanjutan (Marín et al., 2022; Windayanti, 2024).



Gambar 4. Produk peserta (guru) hasil pelatihan

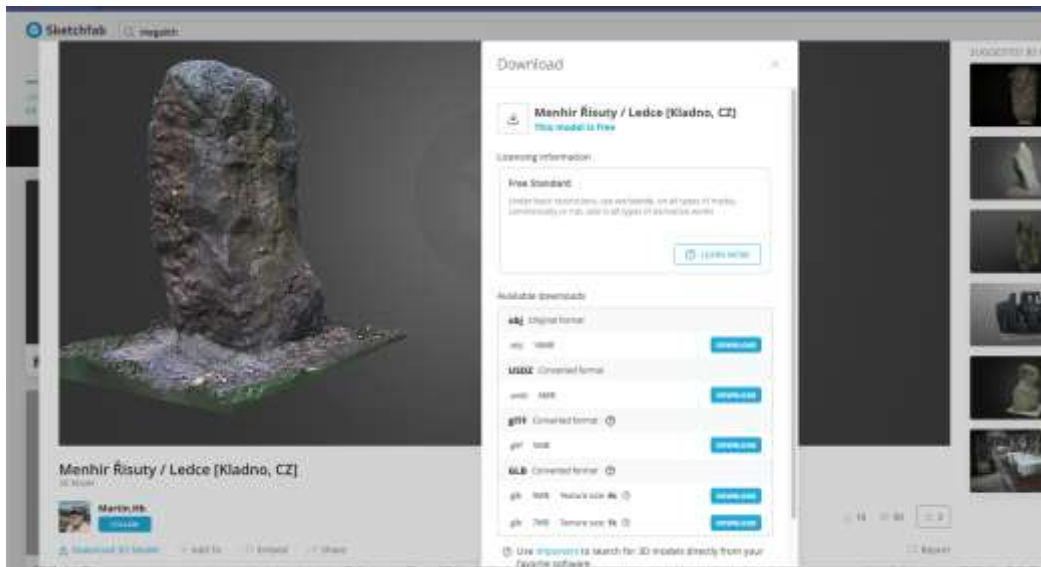
Hasil program mengindikasikan tiga kendala utama di tingkat guru. Pertama, alokasi waktu pembelajaran sejarah di SMA yang rata-rata 2×45 menit per minggu menyulitkan integrasi sesi AR yang ideal karena membutuhkan fase pengenalan, eksplorasi, dan penguatan konsep. Guru mengusulkan strategi pemadatan skenario, misalnya paket aktivitas 10–15 menit yang dapat disisipkan di tengah pelajaran. Kedua, kurasi konten yang selaras dengan tujuan pembelajaran menjadi syarat kunci. Guru menghendaki modul AR yang langsung terhubung dengan indikator capaian pembelajaran dan alur ATP, sebagaimana modul megalitikum yang selaras dengan KD praaksara kelas X. Keterlibatan guru pada tahap desain dipandang perlu agar konten mengikuti kebutuhan kurikulum. Ketiga, variasi kemampuan teknis antarguru menuntut pendampingan bertahap. Guru senior memerlukan dukungan lebih intens pada penggunaan dan pemeliharaan modul, sementara guru lain menekankan panduan ringkas yang operasional. Pola variasi ini lazim pada adopsi inovasi teknologi sehingga perlu diantisipasi sejak perencanaan (Nugraha et al., 2023).

Niat berkelanjutan guru tercatat tinggi. Diskusi akhir menunjukkan komitmen untuk melanjutkan penggunaan modul bila tersedia dukungan teknis, modul siap pakai yang lebih beragam, serta panduan singkat integrasi per topik. Guru membentuk kanal berbagi praktik melalui grup pesan singkat untuk saling bertukar materi dan skenario. Tim pengabdian menyiapkan pendampingan lanjutan bersiklus dan dukungan pengembangan konten skala kecil. Pendekatan komunitas praktik dinilai menjaga momentum inovasi dan mempercepat difusi keterampilan (Naf'iah et al., 2022).

Sebagai bagian dari upaya menjaga keberlanjutan dan menjembatani kesenjangan kompetensi produksi konten, tim pengabdian mengidentifikasi adanya kekhawatiran dari sebagian guru mengenai ketersediaan aset

3D artefak lokal yang gratis dan siap pakai. Beberapa guru menyatakan keraguan untuk mengembangkan modul secara mandiri karena keterbatasan anggaran untuk pembelian model 3D berlisensi, atau kesulitan mencari objek 3D yang relevan dengan situs lokal. Menanggapi kendala ini, telah dilaksanakan sesi tambahan yang berfokus pada pemanfaatan sumber daya terbuka (*open-source*) untuk pengembangan konten AR. Sesi ini mengajarkan guru tentang penggunaan platform berbagi model 3D, seperti Sketchfab, untuk mencari aset model warisan budaya (*cultural heritage*) yang tersedia di bawah lisensi *Creative Commons* (CC) yang memungkinkan penggunaan non-komersial. Guru dilatih untuk:

1. Melakukan kurasi dan validasi awal terhadap model 3D peninggalan budaya yang tersedia secara gratis.
2. Mengunduh model 3D (.obj atau .fbx), memastikan tekstur, dan menyesuaikan skala (*scaling*).
3. Mengunggah model tersebut ke platform pengembangan media AR (misalnya, Assemblr Edu atau *game engine*), kemudian memetakannya ke *marker* yang telah disiapkan.



Gambar 5. Sumber lain yang diajarkan pada guru sebagai materi tambahan

Pendekatan ini tidak hanya memberikan solusi praktis terhadap kendala biaya dan ketersediaan aset, tetapi juga memperkuat literasi digital guru dalam hal kurasi konten, manajemen aset digital, dan pemahaman lisensi. Langkah ini menegaskan komitmen program pada model pendampingan berkelanjutan yang responsif terhadap kebutuhan lapangan, yang sangat penting untuk mendorong guru bertransisi dari pengguna pasif menjadi produsen konten AR mandiri.

Evaluasi berfokus pada persepsi guru melalui angket, diskusi, dan refleksi pascapelatihan. Guru menilai AR berpotensi meningkatkan atensi, relevansi, dan kepuasan belajar apabila diterapkan pada topik sejarah lokal, sejalan dengan temuan tinjauan dan studi terdahulu mengenai motivasi dan hasil belajar berbantuan AR (Cabero-Almenara et al., 2022; Fraggista, 2023; Ozdemir et al., 2018). Persepsi ini menguatkan argumentasi desain bahwa visualisasi 3D artefak lokal dapat memperkaya pemaknaan konsep sejarah dan membangun keterhubungan dengan konteks budaya, sebagaimana disarankan oleh literatur penguatan pengalaman belajar berbasis AR dan warisan budaya (Fikri & Hastuti, 2022; Gong, 2022). Bukti dari konteks lain juga melaporkan peningkatan minat belajar sejarah berbantuan AR ketika implementasi memenuhi prasyarat kurikuler dan teknis (Madani et al., 2025). Temuan di tingkat guru pada program ini terutama menunjukkan peningkatan motivasi, kesiapan teknopedagogik awal, dan rencana adopsi. Pengukuran dampak terhadap hasil belajar siswa belum dilakukan pada tahap ini; evaluasi lanjutan diperlukan untuk menilai capaian kognitif secara objektif, dengan merujuk desain evaluasi yang lazim pada studi AR pendidikan (Ozdemir et al., 2018; Wibowo et al., 2025).

Konteks infrastruktur sekolah mitra berada pada kategori sedang, dengan keterbatasan konektivitas di beberapa lokasi. Desain modul offline-capable, ringan, dan mudah dibagikan antargawai menjadi prasyarat implementasi. Strategi teknis yang resilien direkomendasikan, termasuk paket konten terkompresi, opsi distribusi lokal, dan panduan operasional satu halaman per topik. Rekomendasi ini selaras dengan anjuran desain implementasi yang menempatkan ketahanan teknis sebagai syarat adopsi berkelanjutan di lingkungan heterogen (Marin et al., 2022).

Integrasi bertahap fitur daring, seperti kuis atau pencatatan penelusuran, dapat dipertimbangkan setelah prasyarat dasar terpenuhi.

V. KESIMPULAN

Program integrasi teknologi *Augmented Reality* (AR) dalam pembelajaran sejarah lokal di SMA Kabupaten Sigi telah menunjukkan kelayakan tinggi pada tataran kapasitas guru dan rancangan teknis awal. Pengembangan Smart-Modul AR bertema peninggalan megalitikum, yang didukung oleh spesifikasi teknis *offline-capable* dan berukuran ringan (85 MB), berhasil menyediakan media pembelajaran yang *resilien* terhadap kendala konektivitas di sekolah mitra.

Pelaksanaan *workshop* intensif dan pendampingan teknis telah menghasilkan peningkatan signifikan pada motivasi (82% guru termotivasi tinggi) dan kepuasan guru terhadap materi (95% menilai modul sangat bermanfaat). Peningkatan ini menegaskan keberhasilan program dalam membangun kesiapan awal teknopedagogik guru untuk mengadopsi AR. Hasil evaluasi juga menyoroti kebutuhan penguatan lanjutan pada dua aspek krusial seperti kemampuan produksi konten AR mandiri dan pemetaan konten modul secara efisien ke indikator capaian pembelajaran. Kebutuhan ini diatasi dengan inisiatif pelatihan tambahan tentang pemanfaatan aset *open-source* (seperti platform Sketchfab) sebagai solusi terhadap kendala ketersediaan aset 3D berbayar.

Tantangan alokasi waktu dan variasi keterampilan teknis antarguru dimitigasi melalui rekomendasi strategi pemadatan skenario AR menjadi paket aktivitas 10–15 menit dan penyusunan panduan ringkas per topik. Indikator keberlanjutan program terlihat dari komitmen tinggi guru untuk melanjutkan penggunaan modul dan membentuk kanal berbagi praktik (*community of practice*) melalui grup pesan singkat. Program ini secara fundamental menegaskan peran AR sebagai media pembelajaran yang interaktif dan kontekstual, yang berpotensi mendukung penguatan literasi digital guru sekaligus menjembatani kesenjangan antara materi nasional dan kekayaan budaya lokal.

Rekomendasi tindak lanjut adalah perluasan cakupan sekolah mitra, pengayaan konten AR sejarah lokal yang terkurasi, dan pelaksanaan evaluasi tahap berikutnya untuk mengukur dampak kognitif siswa secara objektif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada Universitas Tadulako atas dukungan pendanaan melalui skema BLU Tahun Anggaran 2025, sehingga program pengabdian ini dapat terlaksana. Terima kasih disampaikan pula kepada Dinas Pendidikan Kabupaten Sigi dan kepala sekolah beserta guru-guru mitra di SMA Negeri 1, 2, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11 Sigi, SMK Negeri 2 dan 4 Sigi, serta SMA/MA swasta partisipan, yang telah menerima kami dengan tangan terbuka dan berkolaborasi aktif selama kegiatan. Apresiasi tinggi bagi para mahasiswa Pendidikan Sejarah Universitas Tadulako yang terlibat sebagai fasilitator teknologi; peran kalian sangat membantu suksesnya program ini. Semoga kemitraan dan hasil yang dicapai dari program ini dapat berlanjut dan bermanfaat bagi peningkatan kualitas pendidikan di Kabupaten Sigi dan daerah lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Cabero-Almenara, J., Marín-Díaz, V., & Infante-Moro, A. (2022). Impact of Augmented Reality on Learning Motivation and Satisfaction: A Systematic Review. *Educational Technology Research and Development*, 70, 763–789.
- Dewi, R. (2023). Tantangan Guru dalam Mengadopsi Teknologi Digital untuk Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Digital*, 9(1), 120–135.
- Fardin, M. (2023). Pengaruh Metode Pembelajaran Interaktif terhadap Pemahaman Sejarah Siswa di SMA Sigi. *Jurnal Pendidikan Sejarah*, 5(2), 112–125.
- Fikri, H., & Hastuti, H. (2022). Inovasi media pembelajaran sejarah berupa poster dengan augmented reality pada materi proklamasi kemerdekaan Indonesia untuk pembelajaran sejarah di SMA. *Journal of Education, Teaching and Learning (JETL)*, 7(1), 101–107. <https://doi.org/10.26737/jetl.v9i1.4914>
- Fraggista, C. (2023). Augmented Reality in History Education: A Systematic Review. *Computers & Education*, 110, 101743.
- Gong, J. (2022). Enhancing Museum Learning Experiences with Augmented Reality: A Study on Historical Artifacts in China. *Journal of Museum Education*, 47(2), 215–234.
- Hidayati, A., & Bibi, S. (2020). Teknologi augmented reality sebagai media pembelajaran Pontianak Heritage. *Jurnal Pendidikan Informatika Dan Sains*, 9(1), 77–85. <https://doi.org/10.31571/saintek.v9i1.1306>
- Ismail, W., Windayanti, & Lumangino, W. D. (2024). Integrasi Sejarah Lokal Sulawesi Tengah dalam Pembelajaran Sejarah Indonesia di SMA Negeri 7 Sigi. *Indonesian Research Journal on Education*, 4(4), 1286–1298.

- Madani, R., Jumadi, J., & Satrio, A. (2025). Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality (AR) untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa Kelas X SMKN 4 Banjarmasin. *Journal of Instructional Technology*, 6(1). <https://doi.org/10.20527/j-instech.v6i1.15212>
- Marín, J. A., Trunfio, M., & Yu, X. (2022). The Role of Augmented Reality in Education: Enhancing Learning Experiences. *Educational Technology & Society*, 25(3), 45–59.
- Maulid, M., & Sakti, R. (2021). Implementasi Augmented Reality dalam Pendidikan: Studi Literasi Digital di Kalangan Guru. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 10(2), 98–110.
- Muharman, F. (2023). Pengaruh Pembelajaran Berbasis AR terhadap Pemahaman Sejarah Siswa SMA. *Jurnal Sejarah & Teknologi*, 6(2), 221–234.
- Naf'iah, U., Sapto, A., Joyono, S., & Herdiani, A. (2022). Peningkatan Kapasitas Guru dalam Mengembangkan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality untuk Menyelaraskan Pembelajaran Sejarah dengan Kebutuhan Masa Kini. *Historia: Jurnal Pendidik Dan Peneliti Sejarah*, 5(1), 47–58. <https://doi.org/10.17509/historia.v5i1.38950>
- Nugraha, P., Ridwan, M., & Sukrim, S. (2023). Aplikasi Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Tempat Bersejarah Berbasis Android di Kota Tangerang. *Jurnal Teknik Informatika (JUTIS)*, 11(2). <https://doi.org/10.33592/jutis.v11i2.3778>
- Ozdemir, M., Sahin, C., Arcagok, S., & Demir, M. K. (2018). The Effect of Augmented Reality Applications in the Learning Process: A Meta-Analysis Study. *Eurasian Journal of Educational Research*, 74, 165–186.
- Purnama, H., & Alfian, A. (2021). Penerapan Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Sejarah Indonesia Berbasis Android di SD Negeri Jatimulya 11. *Informatics for Educators and Professional*, 6(1), 83–92. <https://doi.org/10.51211/itbi.v6i1.1664>
- Anggriani, P. (2023). Pengaruh Media Pembelajaran Digital terhadap Minat dan Pemahaman Siswa dalam Mata Pelajaran Sejarah. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Sejarah*, 7(1), 56–74.
- Safitri, N., Tersta, F. W., Melati, M., Mayasari, M., & Kurniawan, D. (2023). Pelatihan Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality Terintegrasi Kearifan Lokal Bagi Guru SMP Kota Jambi. *Journal on Education*, 3(4). <https://doi.org/10.31004/jh.v3i4.545>
- Samad, A., Hartanto, W., & Puji, R. P. N. (2020). Situs Duplang: Pembelajaran Berbasis Multimedia Animasi Interaktif di SMA dalam Perspektif Sejarah Lokal. *SINDANG: Jurnal Pendidikan Sejarah Dan Kajian Sejarah*, 2(1), 44–51. <https://doi.org/10.31540/sindang.v2i1.259>
- Subair, A. (2025). Gamifikasi pembelajaran sejarah. *Al-Irsyad: Journal of Education Science*, 4(1), 1–9. <https://doi.org/10.58917/aijes.v4i1.162>
- Uliantong, U., Setyati, E., & Chandra, F. H. (2020). Pemanfaatan augmented reality pada media pembelajaran sejarah tentang benda-benda bersejarah peninggalan kerajaan Majapahit di Trowulan Mojokerto. *Teknika: Engineering and Sains Journal*, 4(1), 19–26. <https://doi.org/10.51804/tesj.v4i1.785.19-26>
- Wibowo, G. A., Karim, A. A., Rahmat, M., & Wiyari, E. (2025). Pengaruh teknologi augmented reality sebagai media pembelajaran interaktif pada mata kuliah sejarah politik dan tata negara. *AGASTYA: Jurnal Sejarah Dan Pembelajarannya*, 15(1). <https://doi.org/10.25273/ajsp.v15i1.20654>
- Windayanti, W. (2024). *Pengembangan Media Pembelajaran Digital Berbasis Augmented Reality untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa*.