

Peningkatan Kemampuan Numerasi Siswa SMA Negeri 9 Luwu melalui Pembelajaran Etno-Matematika Berbasis Augmented Reality

Nurhami ^{1*}, Normawaty Muharram ², Wiwik Susanti ³

^{1, 2, 3} SMA Negeri 9 Luwu, Indonesia

* nurhami22@guru.sma.belajar.id

Abstrak

Urgensi penelitian ini didasarkan pada rendahnya kemampuan numerasi siswa yang sering menjadi tantangan utama dalam pembelajaran matematika. Numerasi adalah keterampilan esensial yang tidak hanya mendukung keberhasilan dalam pelajaran matematika tetapi juga menjadi fondasi penting untuk pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, rendahnya relevansi pembelajaran matematika dengan konteks budaya lokal sering membuat siswa kurang termotivasi untuk memahami materi. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan numerasi siswa SMA Negeri 9 Luwu melalui penerapan pembelajaran etnomatematika berbasis augmented reality. Metode Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas (PTK). Subjek penelitian adalah siswa kelas X SMA Negeri 9 Luwu yang berjumlah 32 siswa. Penelitian ini berlangsung selama dua bulan, bertempat di SMA Negeri 9 Luwu Bosso, Kec. Walenrang Utara, Kabupaten Luwu, Sulawesi Selatan. Penelitian ini menggunakan model Kemmis dan McTaggart yang terdiri atas empat tahapan, yaitu perencanaan, pelaksanaan, observasi, dan refleksi. Hasil penelitian Pada Siklus I, hasil tes kemampuan numerasi dari 32 siswa, hanya 14 siswa (43,75%) yang mencapai skor di atas KKM, sedangkan sisanya (56,25%) masih menunjukkan kesulitan dalam memahami konsep matematika berbasis budaya lokal, seperti menghitung luas dan volume geometris dari pola rumah adat. Hasil pada Siklus II menunjukkan peningkatan pada kemampuan numerasi siswa. Rata-rata skor siswa naik menjadi 81, melebihi KKM yang telah ditetapkan, dari 32 siswa, sebanyak 28 siswa (87,5%) berhasil mencapai skor di atas KKM, sementara hanya 4 siswa (12,5%) yang masih memerlukan pendampingan tambahan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tujuan tersebut tercapai dengan adanya peningkatan pada kemampuan numerasi siswa setelah pelaksanaan dua siklus pembelajaran.

Keywords: *Peningkatan; Kemampuan Numerasi; Etno-Matematika; Augmented Reality; Budaya Luwu*

Pendahuluan

Kemampuan numerasi merupakan salah satu kompetensi esensial yang harus dikuasai oleh siswa dalam menghadapi tantangan abad ke-21. Numerasi tidak hanya sebatas kemampuan menghitung, tetapi juga melibatkan pemahaman konsep, analisis data, dan penerapan matematika dalam kehidupan sehari-hari (Khaerani et al., 2023). Namun, realitas di lapangan menunjukkan bahwa kemampuan numerasi siswa di Indonesia, masih perlu ditingkatkan. Berdasarkan hasil observasi awal, banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep matematika yang bersifat abstrak, sehingga berdampak pada rendahnya hasil belajar mereka.

<https://doi.org/10.54065/dieksis.4.2.2024.521>

Etnomatematika adalah pendekatan pembelajaran yang menggali hubungan antara matematika dan budaya lokal (Susanto et al, 2022). Siswa diajak memahami konsep matematika melalui aktivitas budaya, seperti pola tenun tradisional, seni ukir, atau perhitungan waktu berdasarkan kalender lokal (Amirulmukminin & Aprianti, 2019). Pendekatan ini tidak hanya memperkaya wawasan matematika siswa, tetapi juga memperkuat kecintaan terhadap warisan budaya. Perpaduan etnomatematika dan teknologi seperti AR menjadikan pembelajaran lebih kontekstual dan interaktif (Junaedi et al, 2024).

Salah satu penyebab rendahnya kemampuan numerasi adalah kurangnya inovasi dalam proses pembelajaran matematika (Wiryanto et al, 2023). Model pembelajaran yang masih bersifat konvensional dan minimnya integrasi teknologi menjadi kendala dalam menciptakan suasana belajar yang menarik dan relevan dengan kebutuhan siswa (Pratama et al, 2024). Selain itu, materi pembelajaran yang kurang kontekstual terhadap budaya lokal membuat siswa kesulitan mengaitkan konsep matematika dengan kehidupan sehari-hari mereka (Permatasari et al, 2024). *Augmented Reality* adalah teknologi yang menggabungkan elemen virtual ke dalam dunia nyata sehingga menciptakan pengalaman belajar yang imersif (Sukma et al., 2022). *Augmented Reality* memungkinkan siswa untuk berinteraksi langsung dengan objek virtual yang merepresentasikan konsep abstrak. Misalnya, siswa dapat memvisualisasikan pola batik tradisional dalam bentuk 3D dan menganalisis simetrinya. Penggunaan AR ini diharapkan mampu meningkatkan minat belajar siswa sekaligus memperkuat pemahaman konsep numerasi (Rahmawati & Riyanto, 2023).

Berdasarkan implementasinya, pembelajaran etnomatematika berbasis AR dapat dirancang melalui modul atau aplikasi khusus (Nurhasanah et al, 2023). Guru dapat memanfaatkan aplikasi tersebut untuk menyajikan materi numerasi yang dikaitkan dengan budaya lokal, seperti menghitung luas dan volume dari bentuk geometris pada arsitektur rumah adat (Triana, 2023). Siswa juga dapat melakukan eksplorasi mandiri menggunakan perangkat AR untuk menyelesaikan tugas berbasis masalah. Aktivitas ini mendorong pembelajaran aktif dan kolaboratif di antara siswa (Fauzi et al, 2021).

Penerapan pembelajaran ini memiliki potensi besar dalam meningkatkan kemampuan numerasi siswa (Simamora & Andriani, 2022). Melalui visualisasi konsep abstrak secara nyata melalui AR, siswa dapat memahami materi matematika dengan lebih mudah (Sukma et al, 2022). Pendekatan berbasis budaya juga membuat pembelajaran terasa lebih relevan, sehingga siswa lebih termotivasi untuk belajar. Studi menunjukkan bahwa penggunaan teknologi dalam pembelajaran, terutama AR, dapat meningkatkan pemahaman konseptual, kemampuan analitis, dan daya ingat siswa (Umam et al, 2024). Pembelajaran etnomatematika berbasis AR merupakan pendekatan yang inovatif untuk meningkatkan kemampuan numerasi siswa (Nurazizah et al, 2023). Pembelajaran menjadi lebih bermakna dan relevan dengan menggabungkan elemen budaya lokal dan teknologi modern. Pendekatan ini juga berkontribusi dalam melestarikan budaya lokal sekaligus mempersiapkan siswa menghadapi tantangan dunia digital (Sembiring, 2024). Meskipun terdapat tantangan dalam penerapannya, dukungan dari berbagai pihak dapat membantu mewujudkan implementasi yang optimal.

Upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut, pembelajaran etnomatematika berbasis *Augmented Reality* (AR) menjadi alternatif yang inovatif (Sriwinar et al, 2024). Etnomatematika adalah pendekatan yang mengintegrasikan nilai-nilai budaya lokal ke dalam pembelajaran matematika, sehingga siswa dapat lebih mudah memahami konsep melalui konteks budaya yang mereka kenal (Widiantari et al, 2022). Sementara itu, teknologi *Augmented Reality* memungkinkan visualisasi konsep matematika secara interaktif dan menarik, yang dapat meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran. Melalui penggabungan kedua pendekatan ini, diharapkan siswa tidak hanya lebih memahami materi matematika tetapi juga mengembangkan kemampuan numerasi mereka secara signifikan.

Hasil observasi awal yang dilakukan di SMA Negeri 9 Luwu menunjukkan bahwa rata-rata skor numerasi siswa dalam ulangan harian matematika hanya mencapai 55, jauh di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang ditetapkan yaitu 75. Dari 32 siswa yang diamati, hanya 25% yang mencapai nilai di atas KKM, sedangkan 75% lainnya menunjukkan kesulitan dalam memahami konsep dasar matematika seperti aljabar, geometri, dan analisis data. Kesulitan ini disebabkan oleh rendahnya motivasi belajar siswa, kurangnya pemahaman konsep, dan minimnya variasi metode pembelajaran yang digunakan di kelas. Permasalahan utama dalam pembelajaran matematika adalah kurangnya keterkaitan antara materi yang diajarkan dengan pengalaman nyata siswa. Pendekatan pembelajaran yang bersifat abstrak seringkali membuat siswa merasa teralienasi dari materi yang dipelajari. Selain itu, model pembelajaran konvensional yang cenderung monoton tidak mampu membangkitkan minat siswa untuk mendalami matematika. Faktor-faktor ini berkontribusi pada rendahnya kemampuan numerasi siswa.

Pendekatan pembelajaran yang inovatif, kontekstual, dan relevan dengan budaya siswa diperlukan untuk menjawab tantangan tersebut. Salah satu pendekatan yang potensial adalah pembelajaran etnomatematika. Etnomatematika merupakan integrasi antara konsep matematika dengan nilai-nilai budaya lokal. Melalui pendekatan ini, siswa diajak untuk memahami matematika melalui konteks yang dekat dengan kehidupan sehari-hari mereka. Pendekatan ini diharapkan mampu meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep matematika sekaligus memperkuat apresiasi mereka terhadap budaya lokal. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan numerasi siswa SMA Negeri 9 Luwu melalui penerapan pembelajaran etnomatematika berbasis *Augmented Reality*. Penelitian tindakan kelas (PTK) ini dirancang dalam dua siklus, dengan langkah-langkah perencanaan, pelaksanaan, observasi, dan refleksi. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata terhadap pengembangan pembelajaran matematika yang inovatif dan berbasis teknologi, sekaligus memperkuat nilai-nilai budaya lokal dalam pendidikan.

Penelitian ini memiliki kebaharuan yang membedakannya dari penelitian-penelitian sebelumnya dalam beberapa aspek penting. Pertama, penelitian ini menggabungkan pembelajaran etnomatematika dengan teknologi *Augmented Reality* (AR), yang memungkinkan siswa untuk berinteraksi langsung dengan objek matematis berbasis budaya lokal, seperti pola tenun, arsitektur rumah adat, dan seni ukir, dalam bentuk visualisasi tiga dimensi. Penggunaan AR ini memberikan pengalaman belajar yang lebih imersif dan kontekstual dibandingkan

dengan pendekatan konvensional. Kedua, penelitian ini berfokus secara spesifik pada peningkatan kemampuan numerasi siswa dengan mengaitkan konsep matematika dengan budaya lokal yang relevan, memberikan konteks yang lebih nyata bagi siswa untuk memahami matematika. Pendekatan ini bertujuan untuk menciptakan pembelajaran yang lebih terhubung dengan kehidupan sehari-hari siswa, serta meningkatkan pemahaman dan motivasi mereka. Selain itu, penelitian ini mendorong pembelajaran aktif dan kolaboratif melalui eksplorasi mandiri dengan menggunakan teknologi AR, yang tidak hanya membuat pembelajaran lebih menarik tetapi juga memperkuat keterlibatan siswa dalam proses belajar.

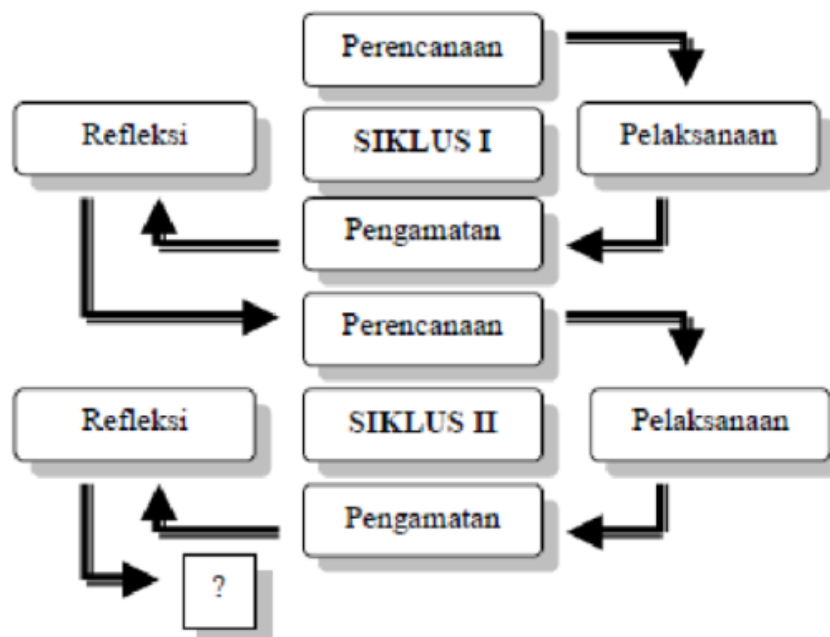
Kebaharuan lainnya terletak pada penerapan teknologi AR untuk memvisualisasikan konsep matematika yang abstrak, seperti simetri dalam pola batik atau geometri dalam arsitektur, menjadi lebih mudah dipahami dan menyenangkan. Penelitian ini juga dilaksanakan di SMA Negeri 9 Luwu, dengan fokus pada kondisi spesifik sekolah tersebut, di mana rendahnya kemampuan numerasi siswa dan kurangnya variasi dalam metode pembelajaran menjadi tantangan utama. Pendekatan ini diharapkan dapat memberikan solusi yang lebih relevan dan tepat guna untuk meningkatkan kemampuan numerasi siswa di sekolah tersebut. Terakhir, penelitian ini memberikan kontribusi dalam pelestarian budaya lokal, karena selain mengajarkan matematika, siswa juga diajak untuk lebih memahami dan menghargai warisan budaya mereka, memperkuat rasa kebanggaan dan kecintaan terhadap budaya lokal. Berdasarkan kebaruan-kebaruan ini, penelitian ini diharapkan dapat menawarkan pendekatan pembelajaran yang lebih inovatif, kontekstual, dan relevan untuk menghadapi tantangan pendidikan di abad ke-21.

Metode

Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas (PTK) yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan numerasi siswa SMA Negeri 9 Luwu melalui pembelajaran etnomatematika berbasis *Augmented Reality* (AR). Subjek penelitian adalah siswa kelas X SMA Negeri 9 Luwu yang berjumlah 32 siswa. Subjek dipilih berdasarkan hasil observasi awal yang menunjukkan bahwa mayoritas siswa memiliki kemampuan numerasi rendah, dengan rata-rata skor ulangan harian hanya mencapai 55, jauh di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) sebesar 75. Penelitian ini berlangsung selama dua bulan, bertempat di SMA Negeri 9 Luwu Bosso, Kec. Walenrang Utara, Kabupaten Luwu, Sulawesi Selatan. Penelitian ini menggunakan model Kemmis dan McTaggart yang terdiri atas empat tahapan, yaitu perencanaan, pelaksanaan, observasi, dan refleksi. Penelitian dilaksanakan dalam dua siklus dengan alur penelitian seperti pada gambar 1.

Tahap pelaksanaan dilakukan oleh guru dengan mengimplementasikan pembelajaran etnomatematika berbasis AR sesuai dengan RPP yang telah disusun. Siswa diajak untuk terlibat aktif melalui eksplorasi mandiri menggunakan aplikasi AR, diskusi kelompok, dan penyelesaian tugas berbasis masalah. Guru memandu siswa untuk memahami hubungan antara konsep matematika dengan budaya lokal, seperti menghitung luas pola geometris pada kain tradisional atau volume struktur bangunan adat. Suasana pembelajaran dirancang agar

interaktif dan mendorong siswa untuk berkolaborasi dalam menyelesaikan masalah yang diberikan.



Gambar 1. Alur Penelitian

Tahap observasi bertujuan untuk mengamati keterlibatan siswa, tingkat pemahaman konsep, dan efektivitas penggunaan teknologi AR dalam pembelajaran. Peneliti menggunakan lembar observasi dan catatan lapangan untuk mencatat aktivitas siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Selain itu, peneliti juga mencatat respon siswa terhadap aplikasi AR yang digunakan, termasuk tantangan yang mereka hadapi saat mempelajari materi. Data dari observasi ini digunakan untuk mengevaluasi keberhasilan tindakan yang telah dilakukan pada setiap siklus.

Peneliti bersama guru melakukan refleksi terhadap data yang diperoleh setelah tahap siklus selesai. Refleksi ini bertujuan untuk mengevaluasi keberhasilan tindakan yang telah diterapkan serta mengidentifikasi aspek-aspek yang perlu diperbaiki pada siklus berikutnya. Misalnya, jika ditemukan kendala teknis dalam penggunaan aplikasi AR atau kurangnya pemahaman siswa terhadap materi tertentu, peneliti merancang strategi perbaikan untuk mengatasi masalah tersebut. Refleksi ini menjadi langkah penting dalam memastikan bahwa pembelajaran etnomatematika berbasis AR dapat diimplementasikan secara optimal dan memberikan dampak positif terhadap kemampuan numerasi siswa. Instrumen penelitian yang digunakan meliputi tes kemampuan numerasi, lembar observasi, angket respon siswa, dan dokumentasi berupa foto atau video selama pembelajaran. Tes diberikan di akhir setiap siklus untuk mengevaluasi peningkatan kemampuan numerasi siswa. Lembar observasi mencatat tingkat partisipasi siswa, sedangkan angket digunakan untuk mengetahui persepsi siswa terhadap pembelajaran berbasis AR. Dokumentasi juga digunakan untuk analisis kualitatif terhadap proses pembelajaran.

Teknik analisis data dilakukan secara kuantitatif dan kualitatif. Data tes numerasi dianalisis secara deskriptif untuk mengetahui peningkatan skor rata-rata siswa dari siklus I ke siklus II. Data observasi dan angket dianalisis secara kualitatif untuk menggambarkan respon siswa dan efektivitas pembelajaran. Penelitian ini dianggap berhasil apabila rata-rata skor numerasi siswa mencapai atau melebihi KKM (>75), 85% siswa menunjukkan peningkatan skor dari siklus I ke siklus II, dan hasil angket menunjukkan tanggapan positif dengan nilai rata-rata $>80\%$. Melalui pendekatan ini, diharapkan kemampuan numerasi siswa dapat meningkat secara signifikan, baik dari segi pemahaman konsep maupun aplikasi matematika dalam konteks budaya lokal. Integrasi teknologi AR juga diharapkan mampu menciptakan pengalaman belajar yang menarik dan relevan bagi siswa.

Hasil

Siklus I

Tahap pelaksanaan Siklus I, pembelajaran dimulai dengan penjelasan guru mengenai konsep etnomatematika dan pentingnya keterkaitan matematika dengan budaya lokal. Guru memperkenalkan penggunaan *Augmented Reality* (AR) sebagai alat bantu untuk memahami materi. Siswa diajak untuk mengoperasikan aplikasi AR dengan memindai objek-objek yang telah disediakan, seperti pola geometri pada kain tradisional atau bentuk-bentuk bangunan rumah adat. Kegiatan inti dilakukan dalam kelompok. Siswa diberi tugas berbasis masalah, seperti menghitung luas dan volume bentuk geometris dari struktur adat atau menganalisis simetri pada pola seni ukir tradisional. Guru berperan sebagai fasilitator, membantu siswa yang mengalami kesulitan dalam mengoperasikan aplikasi AR atau memahami materi. Siswa mengikuti tes kemampuan numerasi untuk mengevaluasi pemahaman mereka di akhir pembelajaran. Guru juga melakukan observasi terhadap tingkat keterlibatan siswa, interaksi dalam kelompok, dan efektivitas aplikasi AR dalam membantu pembelajaran. Respon siswa terhadap pembelajaran berbasis AR juga diukur melalui angket.

Table 1. Hasil Kemampuan Literasi Siklus I

Aspek	Pra Tindakan	Siklus I
Rata-Rata	55	68
Jumlah Siswa	32	32
Mencapai KKM	0 (0%)	14 (43,75%)
Belum Mencapai KKM	32 (100%)	18 (56,25%)
Nilai KKM	75	75

Tahap Siklus I, pembelajaran etnomatematika berbasis *Augmented Reality* (AR) diterapkan untuk meningkatkan kemampuan numerasi siswa. Berdasarkan hasil tes kemampuan numerasi yang diberikan di akhir siklus, rata-rata skor siswa mengalami peningkatan dari 55 pada pra-tindakan menjadi 68. Meskipun demikian, skor ini masih di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) sebesar 75. Berdasarkan hasil pada siklus I menunjukkan bahwa dari 32 siswa, hanya 14 siswa (43,75%) yang mencapai skor di atas KKM, sedangkan sisanya (56,25%) masih menunjukkan kesulitan dalam memahami konsep matematika berbasis budaya lokal, seperti menghitung luas dan volume geometris dari pola rumah adat.

Hasil observasi selama pembelajaran menunjukkan bahwa sebagian besar siswa mulai terlibat aktif dalam eksplorasi menggunakan aplikasi AR. Namun, beberapa siswa masih mengalami kesulitan teknis dalam mengoperasikan aplikasi, seperti kesulitan memindai objek AR atau memahami tampilan visual yang kompleks. Diskusi kelompok berjalan cukup baik, meskipun ada beberapa kelompok yang memerlukan bimbingan lebih intensif dari guru untuk menyelesaikan tugas berbasis masalah. Berdasarkan angket, 76% siswa memberikan respon positif terhadap penggunaan AR dalam pembelajaran, meskipun beberapa siswa merasa membutuhkan lebih banyak waktu untuk beradaptasi dengan teknologi tersebut.

Berdasarkan hasil tes dan observasi pada Siklus I, beberapa hal perlu diperbaiki. Peneliti menyadari bahwa siswa memerlukan pendampingan yang lebih intensif dalam memahami cara kerja aplikasi AR. Selain itu, materi pembelajaran perlu disederhanakan agar siswa lebih mudah memahami hubungan antara konsep matematika dan budaya lokal. Perbaikan ini direncanakan untuk diterapkan pada Siklus II agar pembelajaran lebih efektif dan dapat meningkatkan capaian siswa.

Siklus II

Siklus II dilaksanakan dengan beberapa perbaikan berdasarkan refleksi dari Siklus I. Guru memberikan pelatihan singkat tentang penggunaan aplikasi AR untuk memastikan semua siswa memahami cara mengoperasikan teknologi tersebut. Materi pembelajaran disesuaikan agar lebih sederhana dan mudah dipahami, dengan fokus pada hubungan antara konsep matematika dan budaya lokal yang lebih konkret. Siswa kembali bekerja dalam kelompok untuk menyelesaikan tugas berbasis masalah. Guru memberikan panduan yang lebih terstruktur, misalnya dengan menyediakan langkah-langkah penyelesaian masalah secara bertahap. Selain itu, siswa diberi waktu lebih lama untuk mengeksplorasi aplikasi AR secara mandiri sebelum diskusi kelompok dimulai. Hasil pembelajaran dievaluasi melalui tes kemampuan numerasi, yang menunjukkan peningkatan signifikan dibandingkan Siklus I. Observasi dan angket dilakukan untuk mengetahui respon siswa dan efektivitas perbaikan yang diterapkan. Pelaksanaan pada Siklus II menunjukkan suasana belajar yang lebih kondusif, dengan siswa yang lebih antusias dan aktif terlibat dalam proses pembelajaran.

Table 2. Hasil Kemampuan Literasi Siklus II

Aspek	Siklus I
Rata-Rata	81
Jumlah Siswa	32
Mencapai KKM	28 (87,5%)
Belum Mencapai KKM	4 (12,5%)
Nilai KKM	75

Pelaksanaan pada Siklus II dilakukan dengan memperbaiki beberapa aspek berdasarkan refleksi dari Siklus I. Hasil tes menunjukkan peningkatan yang jelas pada kemampuan numerasi siswa. Rata-rata skor siswa meningkat menjadi 81, melebihi KKM yang telah ditetapkan. Berdasarkan hasil yang disajikan dalam tabel diperoleh bahwa dari 32 siswa, sebanyak 28 siswa (87,5%) berhasil mencapai skor di atas KKM, sementara hanya 4 siswa (12,5%) yang masih memerlukan pendampingan tambahan. Siswa yang sebelumnya kesulitan

dalam memahami konsep matematika berbasis budaya lokal kini mampu menyelesaikan tugas dengan lebih baik, seperti menghitung luas dan simetri pola geometris pada seni ukir tradisional.

Observasi pada Siklus II menunjukkan adanya peningkatan keterlibatan siswa dalam pembelajaran. Sebagian besar siswa mampu menggunakan aplikasi AR secara mandiri dan lebih antusias dalam mengeksplorasi materi. Diskusi kelompok berjalan lebih dinamis, dengan setiap anggota kelompok aktif berkontribusi dalam menyelesaikan tugas. Berdasarkan angket, 92% siswa memberikan respon sangat positif terhadap pembelajaran berbasis AR, dengan mayoritas menyatakan bahwa teknologi ini membuat pembelajaran lebih menarik dan mudah dipahami. Refleksi pada Siklus II menunjukkan bahwa pembelajaran etnomatematika berbasis AR berhasil meningkatkan kemampuan numerasi siswa secara signifikan. Berdasarkan perbaikan yang dilakukan, mayoritas siswa tidak hanya mampu memahami materi tetapi juga menunjukkan peningkatan motivasi belajar. Pembelajaran ini terbukti efektif dalam mengintegrasikan teknologi dan budaya lokal, sehingga dapat menjadi model inovatif untuk diterapkan di kelas-kelas lainnya.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan pada kemampuan numerasi siswa antara Siklus I dan Siklus II. Hasil pada Siklus I, rata-rata skor siswa mencapai 68, mengalami kenaikan dari 55 pada pra-tindakan, tetapi masih di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) sebesar 75, hanya 43,75% siswa (14 dari 32 siswa) yang mencapai skor di atas KKM, menunjukkan bahwa sebagian besar siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep matematika berbasis budaya lokal. Selanjutnya, pada Siklus II, rata-rata skor siswa meningkat drastis menjadi 81, melampaui KKM. Sebanyak 87,5% siswa (28 dari 32 siswa) berhasil mencapai skor di atas KKM, sementara hanya 12,5% yang masih memerlukan pendampingan lebih lanjut. Perbaikan yang dilakukan, seperti pendampingan lebih intensif dalam penggunaan aplikasi AR dan penyederhanaan materi pembelajaran, terbukti efektif dalam membantu siswa memahami konsep yang diajarkan.

Berdasarkan keterlibatan siswa, pada Siklus I sebagian siswa masih kesulitan menggunakan aplikasi AR dan memerlukan waktu adaptasi untuk memahami cara kerja teknologi tersebut. Hal ini tercermin dalam hasil observasi, di mana siswa yang aktif berpartisipasi belum merata, dan beberapa kelompok memerlukan bimbingan tambahan untuk menyelesaikan tugas, sebaliknya pada Siklus II, siswa tampak lebih percaya diri dan antusias menggunakan aplikasi AR. Diskusi kelompok berjalan lebih dinamis, dengan setiap anggota kelompok berkontribusi aktif. Hasil angket juga menunjukkan peningkatan pada respon siswa terhadap pembelajaran berbasis AR. Hasil pada Siklus I, 76% siswa memberikan respon positif, tetapi masih ada yang merasa kurang nyaman dengan teknologi baru. Hasil pada Siklus II, respon positif meningkat menjadi 92%, dengan mayoritas siswa menyatakan bahwa pembelajaran lebih menarik, relevan, dan membantu mereka memahami materi dengan lebih mudah.

Perbandingan antara Siklus I dan Siklus II menunjukkan bahwa pembelajaran etnomatematika berbasis AR tidak hanya meningkatkan kemampuan numerasi siswa tetapi juga meningkatkan keterlibatan, motivasi, dan respon positif terhadap pembelajaran. Hal ini menegaskan bahwa perbaikan tindakan berdasarkan refleksi siklus sebelumnya memiliki dampak besar terhadap keberhasilan pembelajaran. Hasil penelitian ini menunjukkan adanya peningkatan pada kemampuan numerasi siswa melalui pembelajaran etnomatematika berbasis *Augmented Reality* (AR). Hasil pada Siklus I, rata-rata skor siswa meningkat dari 55 pada pra-tindakan menjadi 68, meskipun masih di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) sebesar 75. Hanya 43,75% siswa yang berhasil mencapai KKM, sementara sebagian besar masih menghadapi kendala dalam memahami konsep matematika berbasis budaya lokal dan dalam penggunaan aplikasi AR. Hal ini menunjukkan bahwa siswa membutuhkan adaptasi dalam menggunakan teknologi baru serta pendampingan lebih intensif untuk memahami materi.

Hasil pada Siklus II, rata-rata skor siswa meningkat signifikan menjadi 81, dengan 87,5% siswa berhasil mencapai KKM. Peningkatan ini menunjukkan bahwa perbaikan yang dilakukan, seperti pelatihan penggunaan aplikasi AR, penyederhanaan materi, dan panduan pembelajaran yang lebih terstruktur, memberikan dampak positif terhadap pemahaman siswa. Observasi pada Siklus II juga mencatat peningkatan keterlibatan siswa dalam pembelajaran. Mereka lebih percaya diri menggunakan aplikasi AR dan lebih aktif dalam diskusi kelompok, menunjukkan bahwa integrasi teknologi dapat meningkatkan minat dan motivasi belajar. Respon siswa terhadap pembelajaran berbasis AR juga menunjukkan hasil yang positif. Jika pada Siklus I sebanyak 76% siswa memberikan respon positif, pada Siklus II angka ini meningkat menjadi 92%. Mayoritas siswa menyatakan bahwa pembelajaran dengan AR membuat materi lebih menarik dan mudah dipahami, yang sejalan dengan prinsip pembelajaran aktif dan menyenangkan. Hasil ini menunjukkan bahwa teknologi AR tidak hanya mempermudah pemahaman materi, tetapi juga mampu menciptakan suasana belajar yang inovatif dan relevan dengan kebutuhan siswa.

Penelitian ini membuktikan bahwa pendekatan pembelajaran etnomatematika berbasis AR efektif dalam meningkatkan kemampuan numerasi siswa. Metode ini memberikan nilai tambah dengan mengintegrasikan unsur budaya lokal ke dalam pembelajaran matematika, yang memperkaya pengalaman belajar siswa dan meningkatkan kesadaran mereka terhadap kekayaan budaya. Hasil penelitian ini mendukung temuan pada penelitian-penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa teknologi augmented reality memiliki potensi besar untuk meningkatkan kualitas pembelajaran. Penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa penggunaan AR dalam pendidikan dapat meningkatkan pemahaman konsep abstrak dan memotivasi siswa untuk belajar lebih aktif (Hendriyani et al, 2019). Penelitian ini juga sejalan dengan temuan yang menyatakan bahwa integrasi teknologi dalam pembelajaran matematika mampu meningkatkan kemampuan *problem-solving* siswa (Fauziah et al, 2022).

Pembelajaran berbasis etnomatematika yang dikembangkan dalam penelitian ini memperkuat yang menekankan pentingnya mengaitkan konsep matematika dengan budaya lokal untuk meningkatkan relevansi pembelajaran. Hal ini juga diperkuat oleh penelitian yang menemukan bahwa pembelajaran berbasis budaya mampu meningkatkan pemahaman siswa

terhadap konsep matematika melalui konteks yang lebih nyata dan dekat dengan kehidupan mereka (Nurdini & Wardana, 2024).

Penelitian lain juga mendukung hasil penelitian ini, yang menyatakan bahwa penggunaan teknologi AR dalam pembelajaran matematika meningkatkan kemampuan numerasi dan keterlibatan siswa (Anggraini et al., 2023). Penggunaan AR untuk memvisualisasikan konsep matematika, seperti simetri dalam seni ukir tradisional, membantu siswa untuk lebih mudah memahami materi yang diajarkan. Hal ini sejalan dengan peningkatan skor yang terlihat pada Siklus II. Penelitian lain juga menekankan pentingnya mengaitkan pembelajaran matematika dengan budaya lokal untuk meningkatkan relevansi dan pemahaman siswa terhadap materi yang diajarkan (Indrawati, 2024). Pembelajaran berbasis etnomatematika yang mengintegrasikan elemen-elemen budaya lokal telah terbukti efektif dalam membantu siswa memahami konsep matematika yang abstrak melalui konteks yang lebih dekat dengan kehidupan mereka. Temuan ini juga sejalan dengan hasil penelitian ini, di mana siswa menunjukkan pemahaman yang lebih baik ketika matematika diajarkan dengan mengaitkan konsep-konsep tersebut dengan budaya lokal.

Penelitian ini tidak hanya mendukung hasil penelitian sebelumnya tetapi juga memberikan kontribusi baru dalam mengintegrasikan teknologi AR dengan pendekatan etnomatematika. Pendekatan ini terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan numerasi siswa sekaligus memperkenalkan mereka pada nilai-nilai budaya lokal, menjadikannya sebagai model pembelajaran yang inovatif dan relevan untuk diterapkan di masa mendatang.

Kesimpulan

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan numerasi siswa SMA Negeri 9 Luwu melalui pembelajaran etnomatematika berbasis augmented reality (AR). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tujuan tersebut tercapai dengan adanya peningkatan pada kemampuan numerasi siswa setelah pelaksanaan dua siklus pembelajaran. Hasil pada Siklus I, rata-rata skor numerasi siswa meningkat dari 55 pada pra-tindakan menjadi 68, meskipun hanya 43,75% siswa (14 dari 32 siswa) yang mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) sebesar 75. Siswa masih menghadapi beberapa kendala, seperti kesulitan memahami konsep matematika berbasis budaya lokal dan mengoperasikan aplikasi AR. Hasil pada Siklus II, setelah dilakukan perbaikan berupa pelatihan penggunaan AR, penyederhanaan materi, dan panduan penyelesaian masalah yang lebih terstruktur, rata-rata skor siswa meningkat signifikan menjadi 81. Sebanyak 87,5% siswa (28 dari 32 siswa) berhasil mencapai KKM. Perbaikan ini terbukti efektif dalam membantu siswa memahami materi dan meningkatkan keterampilan mereka dalam menggunakan teknologi AR.

Keterbatasan dalam penelitian ini diantaranya beberapa siswa memerlukan waktu adaptasi yang lebih lama untuk memahami teknologi AR, dan ketersediaan perangkat teknologi menjadi kendala dalam pelaksanaan pembelajaran. Selain itu, penelitian ini hanya dilaksanakan di satu sekolah sehingga hasilnya belum dapat digeneralisasikan ke seluruh populasi siswa. Pendampingan intensif juga diperlukan agar siswa dapat memanfaatkan aplikasi AR secara

maksimal. Rekomendasi untuk penelitian selanjutnya, disarankan agar cakupan penelitian diperluas ke lebih banyak sekolah untuk meningkatkan validitas hasil. Pengembangan aplikasi AR yang lebih ramah pengguna dan pelatihan intensif bagi guru juga menjadi rekomendasi penting untuk mendukung efektivitas pembelajaran. Integrasi pendekatan ini dengan materi matematika lainnya dapat dieksplorasi lebih lanjut untuk meningkatkan manfaatnya. Pembelajaran etnomatematika berbasis AR terbukti tidak hanya meningkatkan kemampuan numerasi siswa, tetapi juga memberikan pengalaman belajar yang inovatif, relevan, dan bermakna.

Acknowledgment

-

Daftar Pustaka

- Amirulmukminin, A., & Aprianti, K. (2019). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Untuk Meningkatkan Kemampuan Estimasi Matematika Ekonomi Melalui Permainan Tradisional Mpaâ€™™ a Amba. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 10(2), 159-164. <https://doi.org/10.15294/kreano.v10i2.20642>
- Anggraini, C. C. D., Dewi, D. K., Wiradharma, G., Anam, K., & Nurmanita, T. S. (2023). Pengembangan Mobile Learning Berbasis Augmented Reality Materi Bangun Datar dan Ruang dengan Pendekatan Etnomatematika pada Tingkat Sekolah Dasar. *Journal of Education and Instruction (JOEAI)*, 6(2), 450-464. <https://doi.org/10.31539/joeai.v6i2.6851>
- Fauziah, N., Roza, Y., & Maimunah. (2022). Kemampuan Matematis Pemecahan Masalah Siswa dalam Penyelesaian Soal Tipe Numerasi AKM. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 06(3), 3241-3250. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i3.1471>
- Hendriyani, Y., Effendi, H., Novaliendry, D., & Effendi, H. (2019). Augmented reality sebagai media pembelajaran inovatif di era revolusi industri 4.0. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Pendidikan*, 12(2), 62-67. <https://doi.org/10.24036/tip.v12i2.244>
- Indrawati, D. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Etnomatematika (Aretma) Berbasis Augmented Reality Pada Bangun Ruang Kelas V SD. *JPGSD: Jurnal Penelitian Penelitian Guru Sekolah Dasar*, 12(6), 1026-1036.
- Junaedi, Y., Anwar, S., & Hilmi, Y. (2024). Pengembangan Bahan Ajar Digital Augmented Reality berbasis Ethno-RME Kebudayaan Suku Baduy dalam Optimasi Kemampuan Literasi Matematis Siswa. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Matematika*, 17(2), 140-149. <https://dx.doi.org/10.30870/jppm.v17i2.28507>
- Khaerani, N., Nensi, A. I. E., Prasani, T., & Assagaf, S. F. (2023). Inovasi Steam Learning Melalui Permainan Tradisional Bugis-Makassar Berbasis Augmented Reality sebagai Pelestarian Budaya Serta Penguatan Literasi Numerasi Siswa Smp. *Advances In Social Humanities Research*, 1(12), 1-11. <https://doi.org/10.46799/adv.v1i12.150>

- Nurazizah, H. D., Nugraha, D. A., & Budiant, A. E. (2023). Perancangan aplikasi augmented reality sebagai informasi dan navigasi di Universitas PGRI Kanjuruhan Malang berbasis android. *Jurnal Informatika Polinema*, 9(2), 133-142. <https://doi.org/10.33795/jip.v9i2.1135>
- Nurdini, U. N., & Wardana, M. D. K. (2024). Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika Materi Penjumlahan di SD. *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 1(4), 1-15. <https://doi.org/10.47134/pgsd.v1i4.716>
- Nurhasanah, N., Hayati, L., & Salsabila, N. H. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality Dengan Menggunakan Pendekatan Etnomatematika Materi Bangun Ruang Sisi Datar. *Journal of Classroom Action Research*, 5(4), 260-266. <https://doi.org/10.29303/jcar.v5i4.5642>
- Permatasari, Y., Hartatiana, H., & Wardani, A. K. (2024). Innovative Mathematics Learning: Designing Student Worksheet with Augmented Reality with Lempok Durian Context. *INOMATIKA*, 6(2), 83-92. <https://doi.org/10.35438/inomatika.v6i2.458>
- Pratama, M. I., Lismayani, A., Aswan, D., Hamka, R. A., & Amriani, S. R. (2024). Pelatihan dan Pendampingan Gamifikasi Pembelajaran PAUD Berbasis Etnomatematika untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi dan Numerasi Bagi Kelompok Guru TK di Jeneponto. *Jurnal Abdimas Indonesia*, 4(3), 1400-1409. <https://doi.org/10.53769/jai.v4i3.1038>
- Rahmawati, P. N., & Riyanto, Y. (2023). Pengembangan Media Android Augmented Reality Smart Card (AARSC) Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Dan Hasil Belajar IPS Peserta Didik Sekolah Dasar. *EDUKASIA: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 4(1), 687-700. <https://doi.org/10.62775/edukasia.v4i1.338>
- Sembiring, H. (2024). Pengembangan Media Pop Up Book Materi Bangun Datar Berbasis Etnomatematika Menggunakan Model PBL Untuk Meningkatkan Keaktifan Siswa Di Kelas IV. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 9(3), 294-304.
- Simamora, Y., M. I., & Andriani, K. (2022). Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) Berbasis Etnomatematika Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Numerasi Matematik Siswa SMP. *Jurnal Pembelajaran Dan Matematika Sigma (JPMS)*, 8(2). <https://doi.org/10.36987/jpms.v8i2.3675>
- Sriwinar, S., Iqbal, I., Zulkarnaini, I., & Jannah, M. (2024). Media Pembelajaran Berhitung Interaktif Menggunakan Augmented Reality. *Asimetris: Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 5(2), 137-145. <https://doi.org/10.51179/asimetris.v5i2.3045>
- Sukma, L. R. G., Prayitno, S., Baidowi, B., & Amrullah, A. (2022). Pengembangan Aplikasi Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Materi Bangun Ruang Sisi Datar Kelas Viii Smp Negeri 13 Mataram. *PALAPA*, 10(2), 198-216. <https://doi.org/10.36088/palapa.v10i2.1897>
- Susanto, N. C. P., Hartati, S. J., & Setiawan, W. (2022). Desain Pembelajaran Peningkatan Literasi Numerasi Dan Karakter Berpikir Kritis Siswa Sd Berbasis Etnomatematika. *Center Of Education Journal (CEJou)*, 3(01), 50-61. <https://doi.org/10.55757/cejou.v3i01.93>

- Triana, S. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Pop Up Book Pada Materi Bangun Ruang di SDN 54 Salupikung. *Cokroaminoto Journal of Primary Education*, 6(2), 127-135. <https://doi.org/10.30605/cjpe.622023.2496>
- Umam, K., Fatayan, A., Nuriadin, I., Azhar, E., & Slamet, S. (2024). Apakah Augmented Reality Dapat Menstimulus Pemahaman Konsep Dan Visualisisasi Geometri Siswa. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 13(2), 720-729. <http://dx.doi.org/10.24127/ajpm.v13i2.8784>
- Widiantari, N. K. K., Suparta, I. N., & Sariyasa, S. (2022). Meningkatkan literasi numerasi dan pendidikan karakter dengan e-modul bermuatan etnomatematika di era pandemi COVID-19. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 10(2), 331-343. <https://doi.org/10.25273/jipm.v10i2.10218>
- Wiryanto, W., Veronica, A. R., & Mariana, N. (2023). Pengembangan Buku Ajar Konsep Dasar Matematika Sd Berbasis Masalah Pada Mahasiswa Pendidikan Dasar. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 12(2), 1829-1840. <http://dx.doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.6771>