

Analisis Pola Perilaku Belajar Siswa Sekolah Dasar dalam Pembelajaran Literasi dan Numerasi
Melalui Eduwisata *Augmented Reality*

Maulina HENDRIK

Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Muhammadiyah Bangka Belitung

ORCID: 0009-0008-4171-2553

Yudi Yunika PUTRA

Pendidikan Matematika, Universitas Muhammadiyah Bangka Belitung

ORCID:

Fransiskus Panca JUNIAWAN

Teknologi Informasi, Universitas Bangka Belitung

ORCID:

Adiliyah

Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Muhammadiyah Bangka Belitung

Rio FERDIANSYAH

Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Muhammadiyah Bangka Belitung

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pola perilaku belajar siswa sekolah dasar dalam pembelajaran literasi dan numerasi melalui Eduwisata *Augmented Reality* (AR). Teknologi AR yang menggabungkan elemen dunia nyata dengan konten digital diharapkan dapat meningkatkan keterlibatan siswa serta mempermudah pemahaman konsep-konsep abstrak dalam literasi dan numerasi. Penelitian ini menggunakan metode penelitian kualitatif dengan desain studi kasus yang melibatkan 53 siswa kelas IV dan V sekolah dasar. Data dikumpulkan melalui observasi langsung, wawancara siswa dan guru, serta dokumentasi proses pembelajaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan Eduwisata AR berdampak positif pada pola perilaku belajar siswa. Siswa menunjukkan keterlibatan aktif dalam pembelajaran, terutama dalam kegiatan eksplorasi materi yang disajikan melalui visualisasi AR yang interaktif dan menarik. Selain itu, siswa lebih berani mengajukan pertanyaan dan berdiskusi dengan teman-temannya, yang mencerminkan peningkatan interaksi sosial dan kolaborasi. Pembelajaran yang berbasis AR juga mempermudah pemahaman siswa terhadap materi numerasi yang seringkali dianggap sulit, serta memperkaya pengalaman belajar literasi dengan konteks yang lebih kontekstual dan menarik. Namun, beberapa kendala teknis dan tingkat keterampilan digital yang bervariasi di antara siswa menjadi tantangan dalam pelaksanaan pembelajaran. Secara keseluruhan, penelitian ini menyimpulkan bahwa Eduwisata berbasis AR dapat menjadi pendekatan yang efektif dalam meningkatkan pola perilaku belajar siswa, serta mendukung pencapaian hasil pembelajaran yang lebih optimal di sekolah dasar.

Kata Kunci: Eduwisata, *Augmented Reality*, pola perilaku belajar, literasi, numerasi

Introduction

Pendidikan dasar adalah fondasi bagi pengembangan keterampilan akademik dan kehidupan anak. Di tahap ini, keterampilan dasar seperti literasi dan numerasi diajarkan, yang

merupakan landasan bagi kemampuan lebih lanjut dalam berbagai mata pelajaran (Bonifacci et al., 2021; Muliantara & Suarni, 2022). Literasi tidak hanya mencakup kemampuan membaca dan menulis, tetapi juga keterampilan dalam menginterpretasi dan memahami informasi dalam berbagai bentuk media. Demikian pula, numerasi lebih dari sekadar kemampuan menghitung, ini melibatkan kemampuan untuk memahami dan mengaplikasikan konsep matematika dalam konteks kehidupan sehari-hari (Rakhmawati & Mustadi, 2022). Kedua keterampilan ini menjadi prioritas utama dalam kurikulum pendidikan dasar karena mereka mempengaruhi hampir semua aspek pembelajaran lainnya (Mudzanatun, 2017).

Meskipun literasi dan numerasi merupakan aspek yang sangat penting dalam pendidikan dasar, banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep yang diajarkan, terutama ketika materi yang diajarkan bersifat abstrak dan tidak langsung dapat diterapkan dalam kehidupan mereka. The results of the Indonesia National Assessment Program score which measured reading, math, and science skills for elementary school children shown that the students' reading ability is 46.83% in the low category (Atmazaki, 2018). Dalam literasi, banyak siswa yang kesulitan menghubungkan pembelajaran membaca dan menulis dengan pengalaman nyata mereka. Sementara itu, dalam numerasi, banyak siswa yang merasa kesulitan memahami konsep matematika, seperti operasi dasar, geometri, dan aljabar, yang seringkali dianggap terlalu abstrak dan tidak terhubung dengan dunia nyata mereka.

Tantangan ini mendorong pencarian metode pembelajaran yang lebih menarik dan efektif. Salah satu solusi yang muncul dalam beberapa tahun terakhir adalah penggunaan teknologi dalam pembelajaran (Grinshkun & Osipovskaya, 2020), salah satunya adalah Augmented Reality (AR). AR adalah teknologi yang menggabungkan elemen dunia nyata dengan elemen digital, menciptakan pengalaman imersif yang dapat berinteraksi dengan lingkungan nyata (Al-Ansi et al., 2023; Çetin, 2022). Dengan menggunakan perangkat seperti ponsel pintar atau tablet, siswa dapat berinteraksi langsung dengan objek virtual yang ditampilkan di dunia nyata, yang dapat memperkaya pengalaman belajar mereka (Bacca et al., 2014).

Penggunaan AR dalam pendidikan tidak hanya mengubah cara siswa belajar, tetapi juga bagaimana mereka berinteraksi dengan materi pelajaran. The results suggest that one of the most fundamental advantages of AR in education lies in its ability to support kinesthetic learning (Alzahrani, 2020). AR memungkinkan siswa untuk melihat dan berinteraksi dengan informasi yang sebelumnya hanya ada dalam bentuk teks atau gambar dua dimensi, menjadikannya lebih hidup dan mudah dipahami (Ding, 2017). Dalam pembelajaran literasi, AR dapat membantu siswa untuk menghubungkan kata-kata dengan gambar atau suara, sehingga memperdalam pemahaman mereka terhadap teks yang dibaca. Sedangkan dalam pembelajaran numerasi, AR dapat mengubah konsep-konsep matematika yang abstrak menjadi visualisasi yang lebih konkrit, misalnya dengan menampilkan objek tiga dimensi yang mewakili operasi matematika tertentu (Chen et al., 2020). Hasil riset (Cao, 2023) mengatakan, *"It proves our above mentioned hypothesis that AR and VR technologies have the potential to become a promising tool that can visualize concepts and models in mathematics education, which makes knowledge easier for students to understand."*

Salah satu pendekatan yang semakin populer adalah *Eduwisata* berbasis AR. Konsep *Eduwisata* menggabungkan pembelajaran dengan kegiatan eksplorasi lingkungan, dan ketika

dikombinasikan dengan teknologi AR, siswa tidak hanya belajar dari buku atau pengajaran langsung, tetapi juga melalui pengalaman yang dapat mereka rasakan secara langsung. Melalui *Eduwisata* berbasis AR, siswa dapat "mengunjungi" tempat-tempat atau objek yang relevan dengan materi pelajaran mereka, dan berinteraksi dengan objek-objek virtual yang muncul di lingkungan sekitar mereka. Misalnya, dalam pembelajaran literasi, siswa dapat mengeksplorasi berbagai jenis teks di dunia nyata, seperti poster atau papan informasi, yang dilengkapi dengan elemen AR yang memberikan penjelasan lebih lanjut atau visual tambahan. Dalam pembelajaran numerasi, siswa dapat menyelesaikan masalah matematika dengan mengamati dan berinteraksi dengan model matematika tiga dimensi yang muncul di sekitar mereka (Huang et al., 2020).

Pendekatan *Eduwisata* berbasis AR menawarkan beberapa keunggulan, di antaranya meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa. Penelitian yang dilakukan oleh (Abdullah et al., 2022) menunjukkan bahwa The research community has also shown a great deal of interest in AR because it offers a platform that improves the interactivity with content and visualisations of scientific phenomena, which lowers a learner's cognitive load and creates unique learning experiences for each individual. Pengalaman belajar yang melibatkan penggunaan teknologi, siswa bisa berada dalam lingkungan belajar yang sangat interaktif dan mendalam, baik secara mental maupun fisik. Pembelajaran ini melibatkan teknologi berbasis kehadiran yang membawa siswa ke dalam lingkungan belajar virtual yang bisa menyampaikan materi melalui narasi atau tantangan (Beck et al., 2024). Selain itu, AR memungkinkan siswa untuk belajar dengan cara yang lebih kontekstual dan praktis, sehingga materi yang diajarkan tidak terasa jauh dari kehidupan sehari-hari mereka. Ini tidak hanya meningkatkan pemahaman mereka terhadap materi, tetapi juga membantu mereka mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan memecahkan masalah dalam konteks nyata.

Meskipun penggunaan AR dalam pembelajaran memiliki banyak potensi, masih ada tantangan dalam penerapannya, terutama terkait dengan pola perilaku belajar siswa. Siswa mungkin mengalami kesulitan dalam menyesuaikan diri dengan teknologi baru, atau mereka mungkin terlalu fokus pada elemen-elemen teknologi tersebut sehingga kehilangan fokus pada materi pelajaran itu sendiri. Oleh karena itu, penting untuk memahami bagaimana AR mempengaruhi pola perilaku belajar siswa dalam konteks literasi dan numerasi, serta bagaimana teknologi ini dapat dimanfaatkan untuk menciptakan pengalaman pembelajaran yang optimal (Cadavieco et al., 2018).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pola perilaku belajar siswa sekolah dasar dalam pembelajaran literasi dan numerasi melalui *Eduwisata* berbasis AR. Dengan menggunakan pendekatan kualitatif dan desain studi kasus, penelitian ini akan mengeksplorasi sejauh mana penggunaan AR dapat meningkatkan keterlibatan siswa, interaksi sosial, dan pemahaman mereka terhadap materi pelajaran. Penelitian ini juga akan menggali potensi tantangan yang dihadapi siswa dan guru dalam menerapkan teknologi AR dalam pembelajaran, serta memberikan rekomendasi untuk meningkatkan efektivitas penggunaan AR dalam pembelajaran di sekolah dasar.

Pembelajaran Literasi dan Numerasi di Sekolah Dasar

Dalam konteks pendidikan dasar, pembelajaran literasi dan numerasi memainkan peran penting dalam membekali siswa dengan keterampilan dasar yang dibutuhkan dalam kehidupan sehari-hari dan perkembangan akademik mereka. Literasi dan numerasi adalah dua

keterampilan inti yang menjadi fondasi untuk mengakses dan memahami berbagai informasi serta menyelesaikan masalah matematika yang ada di lingkungan sekitar. Dalam penelitian ini, pembelajaran literasi dan numerasi merujuk pada dua bidang yang saling berhubungan, tetapi masing-masing memiliki karakteristik dan metode yang berbeda (Wood, 2017).

Pembelajaran Literasi

Literasi tidak hanya terbatas pada kemampuan membaca dan menulis, tetapi juga mencakup pemahaman, analisis, serta penerapan informasi yang ditemukan dalam berbagai bentuk teks. Menurut (Febriyanto, 2016; Parmini et al., 2023), literasi di abad ke-21 melibatkan kemampuan untuk menggunakan berbagai media dan sumber informasi, baik itu teks tertulis, gambar, atau video, yang sering kali melibatkan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah. Literasi yang efektif membutuhkan keterampilan dalam menyaring informasi yang relevan, memahami konteksnya, dan mampu mengkomunikasikan pemahaman tersebut secara jelas. Oleh karena itu, pembelajaran literasi di sekolah dasar tidak hanya bertujuan untuk mengenalkan siswa pada kemampuan membaca dan menulis, tetapi juga untuk membantu mereka mengembangkan kemampuan untuk berpikir kritis, menganalisis informasi, dan berkomunikasi dengan efektif.

Dalam konteks ini, Augmented Reality (AR) dapat meningkatkan pembelajaran literasi dengan menyajikan informasi secara visual dan interaktif, yang memungkinkan siswa untuk mengeksplorasi teks dalam cara yang lebih menarik dan kontekstual. Penggunaan AR dalam pembelajaran literasi memungkinkan siswa untuk terlibat dalam pengalaman belajar yang lebih imersif, seperti dengan menghubungkan teks dengan gambar atau objek virtual yang memberikan penjelasan lebih mendalam (Babajide Tolulope Familoni & Nneamaka Chisom Onyebuchi, 2024; Masneri et al., 2022). AR juga dapat meningkatkan kemampuan pemahaman dan interpretasi teks, dengan memberi siswa kesempatan untuk melihat bagaimana informasi dapat diterapkan dalam berbagai konteks nyata (Grinshkun & Osipovskaya, 2020).

Pembelajaran Numerasi

Numerasi merujuk pada kemampuan untuk memahami dan menggunakan konsep-konsep matematika dalam kehidupan sehari-hari. Menurut (Iswara et al., 2022), numerasi lebih dari sekadar kemampuan menghitung, tetapi juga mencakup keterampilan dalam memecahkan masalah matematika, menerapkan konsep-konsep numerik dalam berbagai situasi, dan membuat keputusan berdasarkan pemahaman matematika. Numerasi adalah keterampilan yang sangat penting untuk mengatasi tantangan yang berkaitan dengan dunia yang semakin kompleks, dan dapat ditemukan dalam banyak aspek kehidupan, dari pengelolaan keuangan pribadi hingga perencanaan dan pengambilan keputusan dalam konteks yang lebih luas.

Pembelajaran numerasi yang efektif harus mencakup pemahaman konsep dasar matematika seperti penjumlahan, pengurangan, perkalian, pembagian, serta keterampilan pemecahan masalah. Seperti halnya dalam literasi, teknologi juga dapat meningkatkan kualitas pembelajaran numerasi. AR dapat membantu siswa memahami konsep-konsep matematika yang abstrak dengan cara yang lebih konkret dan visual. Misalnya, AR dapat digunakan untuk menampilkan objek tiga dimensi yang mewakili operasi matematika, atau memungkinkan siswa untuk berinteraksi dengan objek virtual yang membantu mereka

memahami hubungan antara angka dan konsep matematika. AR dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep matematika dengan memungkinkan mereka melihat dan memanipulasi objek yang secara fisik tidak mungkin mereka lihat atau rasakan di dunia nyata (Ahmad, 2021).

Pembelajaran numerasi berbasis AR memberi siswa kesempatan untuk mengalami konsep-konsep matematika secara langsung dan lebih menyenangkan, yang pada gilirannya dapat meningkatkan motivasi dan keterlibatan mereka. Dengan pengalaman belajar yang lebih imersif dan kontekstual, siswa diharapkan dapat mengembangkan pemahaman yang lebih baik terhadap materi yang diajarkan, serta merasa lebih percaya diri dalam menghadapi tantangan matematika di kehidupan sehari-hari (Nafi'an, 2024).

Kemampuan numerasi mempunyai beberapa indikator yang dikemukakan oleh Kemendikbud, yaitu (1) Kemampuan menggunakan berbagai macam bilangan dan simbol yang berkaitan dengan matematika dasar untuk memecahkan masalah dalam berbagai konteks kehidupan sehari-hari, (2) Kemampuan menganalisis informasi yang ditampilkan dalam berbagai bentuk (grafik, tabel, bagan, diagram), (3) Kemampuan menginterpretasikan hasil analisis untuk memprediksi dan mengambil keputusan, dan (4) aspek kehidupan (Muniri et al., 2023).

Pembelajaran Literasi dan Numerasi melalui Eduwisata AR

Dalam penelitian ini, literasi dan numerasi dipelajari secara integratif menggunakan Eduwisata berbasis AR, yang memungkinkan siswa untuk belajar sambil mengeksplorasi lingkungan mereka dan berinteraksi dengan objek-objek virtual yang terkait dengan materi pembelajaran. Eduwisata berbasis AR memberikan pengalaman yang tidak hanya bersifat instruksional, tetapi juga kontekstual dan menyenangkan, sehingga dapat meningkatkan keterlibatan siswa. Dalam hal ini, pembelajaran literasi dan numerasi tidak hanya melibatkan pengajaran teori atau konsep, tetapi juga pemahaman yang diperoleh melalui pengalaman langsung dan eksplorasi aktif, yang didukung oleh elemen AR yang menghadirkan visualisasi dan interaksi lebih dalam (Karakus et al., 2019).

Method

Research Design

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kualitatif dengan desain studi kasus untuk menganalisis pola perilaku belajar siswa sekolah dasar dalam pembelajaran literasi dan numerasi melalui Eduwisata *Augmented Reality* (AR). Pendekatan ini dipilih karena memungkinkan peneliti untuk menggali pengalaman, perspektif, dan interaksi siswa secara mendalam dalam konteks yang lebih alami dan kontekstual. Peneliti mengamati, mendokumentasikan, dan menganalisis pola perilaku belajar siswa selama proses pembelajaran yang melibatkan Eduwisata berbasis AR untuk materi literasi dan numerasi.

Participant

Partisipan dalam penelitian ini adalah siswa kelas IV Sekolah Dasar yang dipilih secara purposif dari beberapa sekolah dasar yang telah mengimplementasikan pembelajaran menggunakan AR dalam kurikulum mereka. Jumlah partisipan sebanyak 53 siswa untuk

memberikan gambaran yang representatif mengenai pola perilaku belajar siswa secara mendalam.

Data Collection Tools

Data dikumpulkan melalui beberapa metode berikut. **Observasi Partisipatif:** Peneliti mengamati langsung proses pembelajaran yang menggunakan AR. Observasi dilakukan untuk mengidentifikasi perilaku siswa, seperti tingkat keterlibatan, interaksi dengan media AR, serta pemahaman mereka terhadap materi pembelajaran. **Wawancara Semi-struktural:** Wawancara dilakukan dengan siswa dan guru untuk mendapatkan wawasan lebih dalam mengenai pengalaman belajar siswa, respon terhadap penggunaan AR, dan perubahan yang terjadi dalam pola perilaku belajar mereka. **Dokumentasi:** Peneliti mengumpulkan dokumentasi hasil kerja siswa, catatan lapangan selama observasi, serta rekaman video yang merekam interaksi siswa dengan teknologi AR.

Procedure

Persiapan Penelitian

Pemilihan Lokasi dan Partisipan

Penelitian ini dilaksanakan di SD STKIP Muhammadiyah Bangka Belitung berdasarkan kriteria tertentu, seperti: memiliki akses dan infrastruktur yang mendukung teknologi AR, menggunakan AR dalam kurikulum mereka, khususnya pada pembelajaran literasi dan numerasi, mengizinkan peneliti untuk melakukan observasi dan wawancara.

Persetujuan Etika

Sebelum memulai penelitian, peneliti mengajukan izin kepada pihak sekolah untuk berpartisipasi dalam penelitian. Semua data yang diperoleh dijaga kerahasiaannya, dan identitas partisipan dijaga untuk menghindari potensi bias.

Pengembangan Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian dikembangkan untuk mendukung pengumpulan data. Instrumen ini meliputi: **panduan Observasi:** berisi aspek-aspek yang diamati dalam perilaku belajar siswa, seperti tingkat keterlibatan, interaksi dengan teknologi AR, serta pemahaman konsep literasi dan numerasi. **Pedoman Wawancara:** menyusun pertanyaan terbuka untuk wawancara dengan siswa dan guru. Wawancara mengeksplorasi pengalaman dan persepsi mereka tentang penggunaan AR dalam pembelajaran. **Lembar Dokumentasi:** berisi format untuk mencatat hasil kerja siswa, foto, dan video interaksi yang relevan.

Tahap Pengumpulan Data

Observasi Pembelajaran

Peneliti terlibat langsung dalam pembelajaran sekaligus mengobservasi selama proses pembelajaran di kelas melalui Eduwisata AR. Observasi ini dilakukan untuk mengidentifikasi pola perilaku siswa, tingkat keterlibatan, serta reaksi mereka terhadap penggunaan AR dalam pembelajaran literasi dan numerasi. Observasi dilakukan selama 4 pertemuan pembelajaran,

Wawancara

Wawancara dilakukan setelah sesi pembelajaran untuk mendalami pengalaman siswa dan guru terkait penggunaan AR dalam pembelajaran.

- Siswa: Wawancara dengan siswa menanyakan tentang pengalaman mereka menggunakan AR, bagaimana AR membantu mereka memahami materi, dan bagaimana mereka merasakan keterlibatan mereka dalam pembelajaran.
- Guru: Wawancara dengan guru fokus pada cara penggunaan AR dalam mengajarkan literasi dan numerasi, tantangan yang dihadapi, serta perubahan yang diamati pada pola perilaku belajar siswa.

Dokumentasi

Peneliti mengumpulkan berbagai hasil kerja siswa, termasuk pekerjaan tertulis, tugas yang diselesaikan dengan bantuan AR, dan foto atau video interaksi siswa dengan media AR. Dokumentasi ini digunakan untuk mendukung temuan observasi dan wawancara.

Data Analysis

Data yang terkumpul dianalisis menggunakan analisis tematik. Langkah-langkah analisis data meliputi:

- Koding: Data wawancara, observasi, dan dokumentasi dipindai untuk mengidentifikasi tema atau kategori yang relevan dengan perilaku belajar siswa, seperti tingkat keterlibatan, pemahaman konsep literasi dan numerasi, serta interaksi dengan AR.
- Pengelompokkan Tema: Tema-tema yang muncul dari koding dikelompokkan untuk menjawab fokus penelitian terkait pola perilaku belajar siswa.
- Interpretasi: Peneliti menginterpretasikan data dalam konteks penggunaan AR dalam pembelajaran literasi dan numerasi, serta bagaimana AR berperan dalam meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa.

Keabsahan Data

Untuk memastikan keabsahan dan kredibilitas temuan penelitian, peneliti menggunakan teknik triangulasi, yaitu membandingkan data dari berbagai sumber (observasi, wawancara, dan dokumentasi) dan meminta *feedback* dari partisipan tentang temuan awal melalui member checking. Selain itu, peneliti akan melakukan peer debriefing, yaitu berdiskusi dengan rekan sejawat mengenai proses penelitian untuk memastikan objektivitas dan akurasi temuan.

Findings

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pola perilaku belajar siswa sekolah dasar dalam pembelajaran literasi dan numerasi melalui eduwisata *Augmented Reality* (AR). Eduwisata berbasis AR diterapkan dengan menggunakan konten wisata yang mengacu pada tiga lokasi penting di Provinsi Bangka Belitung khususnya, yaitu Jembatan EMAS, Pantai Tanjung Kalian, dan Museum Timah Indonesia. Data yang diperoleh melalui observasi,

wawancara, dan dokumentasi menunjukkan hasil yang signifikan mengenai keterlibatan, pemahaman, dan motivasi siswa dalam pembelajaran literasi dan numerasi.

Findings

Pola Perilaku Belajar Siswa dalam Pembelajaran Literasi dan Numerasi Melalui Eduwisata AR

Untuk memahami lebih dalam pola perilaku belajar siswa dalam pembelajaran literasi dan numerasi dengan menggunakan Eduwisata Augmented Reality, dilakukan wawancara dengan guru dan siswa di SD STKIP Muhammadiyah Bangka Belitung. Wawancara ini bertujuan untuk mendapatkan perspektif langsung mengenai perubahan dalam cara belajar dan pemahaman siswa."

Tabel 1. Hasil wawancara Perilaku Belajar Siswa dalam Pembelajaran Literasi dan Numerasi Melalui Eduwisata AR

Aspek pertanyaan	Guru kelas V	Guru kelas IV
Penggunaan AR dalam Pembelajaran	Ibu Inge menggunakan AR untuk materi literasi seperti membaca teks interaktif dan numerasi, seperti memahami konsep pecahan dan geometri melalui objek 3D yang dapat diputar.	Bapak Imam menggunakan AR dalam pembelajaran numerasi, seperti mengenalkan angka, operasi hitung, serta bentuk geometri 3D, juga untuk literasi dengan visualisasi cerita dan tokoh.
Pola Perilaku Belajar Siswa	Siswa kelas V menjadi lebih terlibat dan tertarik, mereka lebih aktif bertanya dan berdiskusi, serta mencoba mengeksplorasi materi lebih dalam dengan bantuan AR.	Siswa kelas IV menunjukkan antusiasme yang tinggi terhadap AR, mereka lebih fokus dan penasaran, serta bekerja lebih sama dengan teman untuk menyelesaikan masalah pembelajaran.
Perubahan Aktivitas Belajar	Aktivitas belajar lebih interaktif. Siswa tidak hanya mendengarkan penjelasan, tetapi juga mengeksplorasi materi menggunakan perangkat AR, meningkatkan pemahaman dan minat belajar.	Aktivitas belajar lebih dinamis. Siswa lebih sering berdiskusi dengan teman tentang materi setelah menggunakan AR, karena mereka bisa melihat visualisasi nyata dari materi yang diajarkan.
Pemahaman Materi	Siswa kelas V lebih mudah memahami materi, terutama konsep numerasi seperti pecahan dan perhitungan, yang disajikan dengan visualisasi 3D. Literasi juga lebih menarik dan mudah dipahami dengan visualisasi cerita.	Pemahaman materi numerasi menjadi lebih jelas, terutama dalam hal perhitungan dan bentuk geometri, karena siswa dapat melihat dan berinteraksi langsung dengan objek-objek tersebut.

Aspek pertanyaan	Guru kelas V	Guru kelas IV
Tantangan dalam Penggunaan AR	Tantangan terbesar adalah ketersediaan perangkat yang terbatas dan beberapa siswa membutuhkan waktu lebih lama untuk beradaptasi dengan teknologi baru.	Beberapa siswa yang tidak familiar dengan teknologi AR memerlukan waktu untuk belajar menggunakannya. Selain itu, masalah teknis seperti lag atau aplikasi yang tidak berjalan lancar juga menjadi tantangan.
Dampak Penggunaan AR	Dampak yang paling terasa adalah peningkatan motivasi siswa. Mereka lebih semangat belajar dan lebih terlibat dalam diskusi. AR membantu mereka untuk memahami materi yang sulit dengan lebih mudah.	Dampak penggunaan AR jelas terlihat dalam pemahaman siswa terhadap konsep numerasi yang kompleks. Siswa yang kesulitan dengan materi sebelumnya kini lebih mudah memahami dengan bantuan visualisasi.
Harapan untuk Penggunaan AR	Saya berharap AR dapat digunakan lebih luas di semua sekolah, dengan peningkatan akses terhadap perangkat yang mendukungnya, agar lebih banyak siswa merasakan manfaatnya	Saya berharap penggunaan AR bisa diperkenalkan lebih awal di tingkat dasar, dan semua sekolah dapat memiliki perangkat yang memadai untuk mendukung pembelajaran ini.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru kelas V dan guru kelas IV, penggunaan Eduwisata Augmented Reality (AR) dalam pembelajaran literasi dan numerasi memberikan dampak positif terhadap pola perilaku belajar siswa di sekolah dasar.

1. Peningkatan Keterlibatan Siswa: Kedua guru melaporkan bahwa siswa menjadi lebih terlibat dalam pembelajaran. Dengan menggunakan AR, siswa tidak hanya menerima materi secara pasif, tetapi juga aktif mengeksplorasi dan berdiskusi untuk memahami materi.
2. Pemahaman Materi: AR membantu siswa memahami materi yang sulit, terutama dalam konsep numerasi seperti pecahan, perhitungan, dan geometri. Visualisasi 3D mempermudah mereka memahami konsep abstrak yang sebelumnya sulit dipahami melalui metode tradisional.
3. Tantangan Penggunaan AR: Meskipun ada dampak positif yang jelas, penggunaan AR juga dihadapkan pada beberapa tantangan, seperti keterbatasan perangkat yang kompatibel dan kesulitan adaptasi bagi siswa yang belum terbiasa dengan teknologi tersebut. Selain itu, beberapa masalah teknis seperti aplikasi yang tidak berjalan lancar juga menjadi hambatan.
4. Harapan Penggunaan AR: Kedua guru berharap agar AR dapat diperkenalkan lebih luas dan lebih banyak sekolah yang memiliki akses ke teknologi ini, dengan dukungan perangkat yang memadai, agar lebih banyak siswa yang merasakan manfaat pembelajaran berbasis AR.

Berdasarkan hasil wawancara, penggunaan AR dalam pembelajaran literasi dan numerasi membawa dampak positif bagi siswa, meningkatkan motivasi dan pemahaman mereka. Meskipun ada tantangan terkait perangkat dan teknologi, manfaat jangka panjangnya sangat jelas, terutama dalam mengembangkan keterampilan abad ke-21 siswa. Kedua guru berharap

penggunaan AR dapat diperluas dan diakses lebih banyak sekolah untuk memaksimalkan potensi pembelajaran ini.

Keterlibatan Siswa dalam Pembelajaran Literasi dengan Konten Eduwisata AR

Penggunaan AR dalam pembelajaran literasi meningkatkan keterlibatan siswa secara signifikan. Berdasarkan hasil observasi, terlihat saat siswa mempelajari teks mengenai pantai Tanjung Kalian, Muntok. Siswa dapat melihat gambar 3D pantai dan mercusuar yang menjadi ikon pantai tersebut yang muncul di layar perangkat mereka. Melalui aplikasi Assemblr Edu, siswa dapat "mengunjungi" pantai Tanjung Kalian tersebut secara virtual. Hal ini membantu siswa untuk tidak hanya membaca teks, tetapi juga untuk memahami informasi secara visual dan kontekstual



Figure 1. Siswa berjelajah ke Pantai Tanjung Kalian melalui Eduwisata *Augmented Reality*

Berdasarkan figure 1. Dapat terlihat bahwa siswa menggunakan secara langsung handphone atau gawai untuk mengenal dan mempelajari konten wisata berbasis augmented reality.

Peningkatan Pemahaman Materi Literasi Melalui Visualisasi

Ketika menggunakan konten wisata Pantai Tanjung Kalian dalam pembelajaran literasi, siswa diberikan tugas untuk membaca teks dan berjelajah menggunakan AR. Siswa dapat melihat bentuk pantai dan mercusuar yang muncul di layar. Visualisasi ini membuat siswa lebih mudah memahami teks. Salah satu siswa saat ditanya menyebutkan bahwa ia merasa lebih mudah memahami apa saja yang ada di sekitaran pantai tersebut setelah melihat visualisasi pantai dalam AR. *“Saya senang bisa belajar sambil bermain. Saya belum pernah ke objek wisata, sehingga media ini sangat membantu mengenalkan wisata di Bangka Belitung.”*

Interaksi dan Kolaborasi dalam Pembelajaran Literasi

Penggunaan AR dalam pembelajaran literasi juga meningkatkan interaksi antarsiswa. Sebagai contoh, dalam tugas kelompok yang mempelajari cerita-cerita sejarah dari Museum Timah Indonesia, siswa bekerja bersama untuk mencari informasi penting tentang Museum

Timah dan sejarahnya. Mereka menggunakan AR untuk melihat artefak-artefak sejarah yang ada di museum secara virtual. Tugas kelompok ini mendorong mereka untuk berdiskusi, berbagi informasi, dan mencari solusi bersama, yang memperkuat keterampilan sosial dan kolaborasi mereka.



Figure 2. Bentuk kegiatan siswa saat berkolaborasi untuk mencari tahu tentang objek wisata

Pola Perilaku Belajar Siswa dalam Pembelajaran Numerasi dengan Eduwisata AR

Penerapan bangun datar dalam konteks wisata di Bangka Belitung

Aktivitas pembelajaran menekankan pada peserta didik untuk dapat mendeskripsikan ciri-ciri dari berbagai bentuk bangun datar (segitiga, segiempat, persegi panjang dll). Peserta didik diarahkan untuk mengidentifikasi secara mandiri cara menyelesaikan soal bangun datar dengan konteks jembatan emas, pelabuhan tanjung kalian, dan museum timah. Pada akhir pelajaran ini, siswa dapat mendeskripsikan ciri-ciri bangun datar seperti segitiga, persegi panjang, dan lainnya dengan menggunakan jembatan emas, pelabuhan tanjung kalian, dan museum timah.



Figure 3. Siswa berjelajah untuk mencari berbagai bentuk bangun datar di objek wisata yang diamatinya

Visualisasi Pembelajaran Numerasi menggunakan konten wisata Bangka Belitung

Kegiatan inti pembelajaran numerasi melalui 3 tahap: merumuskan melakukan/menerapkan, serta menafsirkan dan mengevaluasi. Siswa diajak berjelajah ke 3 objek wisata Bangka Belitung lalu menjawab soal yang telah disediakan dalam LKPD. Guru membagikan objek AR Jembatan Emas, dan meminta siswa untuk mengamati bentuk-bentuk yang ada pada jembatan tersebut, seperti kerangka penopang, rantai jembatan, dan ornamen dekoratif. Guru memberikan contoh konkret, seperti penopang jembatan yang berbentuk segitiga yang memberikan kestabilan atau rantai jembatan yang berbentuk persegi panjang yang simetris. Siswa dibagi dalam kelompok kecil dan diminta untuk mendiskusikan dan menuliskan ciri-ciri dari bangun datar yang mereka temui pada gambar tersebut. Setiap kelompok akan memfokuskan pada satu jenis bangun datar (misalnya, satu kelompok fokus pada segitiga, satu kelompok pada persegi panjang, dll).

SKENARIO PEMBELAJARAN LITERASI NUMERASI

Satuan Pendidikan	SD STKIP Muhammadiyah Bangka Belitung
Mata pelajaran	Matematika
Fase/Kelas	B/IV (empat)
Capaian Pembelajaran	Pada akhir Fase B, peserta didik dapat mendeskripsikan ciri berbagai bentuk bangun datar (segiempat, segitiga, segibanyak). Mereka dapat menyusun (komposisi) dan mengurai (dekomposisi) berbagai bangun datar dengan lebih dari satu cara jika memungkinkan.
Tujuan Pembelajaran	1. Peserta didik dapat mendeskripsikan ciri berbagai bentuk bangun datar (segiempat, segitiga, dan segibanyak) 2. Peserta didik dapat menyusun dan mengurai berbagai bangun datar dalam pemecahan masalah 3. Peserta didik dapat menyelesaikan permasalahan sehari-hari terkait dengan konsep bangun datar
Alokasi waktu	2 x 35 menit
Materi	Bangun Datar

A. Deskripsi Umum

Bangun datar adalah bentuk geometri dua dimensi yang memiliki panjang dan lebar tanpa tinggi atau ketebalan. Bangun datar mencakup berbagai bentuk yang biasa dijumpai dalam kehidupan sehari-hari, seperti persegi, persegi panjang, dan lingkaran, serta digunakan untuk mempelajari hubungan antara sisi dan sudut (Sukano (2020)).

Bangun datar adalah bentuk geometri dua dimensi yang memiliki panjang dan lebar tanpa tinggi atau ketebalan. Bangun datar mencakup berbagai bentuk yang biasa dijumpai dalam kehidupan sehari-hari, seperti persegi, persegi panjang, dan lingkaran, serta digunakan untuk mempelajari hubungan antara sisi dan sudut (Abdul Karim M. dkk, 2009 :1).

Geometri membantu anak memahami, menggambarkan, atau mendeskripsikan benda-benda di sekitar anak. Anak akan lebih tertarik untuk

yang masih duduk di Sekolah Dasar umumnya masih berada pada tahap operasi konkret. Pengalaman-pengalaman yang didapat dalam mempelajari geometri dapat mengembangkan kemampuan pemecahan masalah dan pembiasaan alasan yang dapat mendukung pemahaman banyak topik lainnya dalam matematika (Sa'dijah Choliz, 1998 : 8).

B. Pembelajaran : Penerapan bangun datar dalam konteks wisata di Bangka Belitung

Aktivitas pembelajaran menekankan pada peserta didik untuk dapat mendeskripsikan ciri-ciri dari berbagai bentuk bangun datar (segitiga, persegi panjang dll). Peserta didik diarahkan untuk mengidentifikasi secara mandiri cara menyelesaikan soal bangun datar dengan konteks jembatan emas, pelabuhan Tanjung Kalian, dan museum timah.

Tujuan Pembelajaran 1

Pada akhir pelajaran ini, siswa dapat mendeskripsikan ciri-ciri bangun datar seperti segitiga, persegi panjang, dan lainnya dengan menggunakan jembatan emas, pelabuhan Tanjung Kalian, dan museum timah.

1. Kegiatan Pembuka

Salam dan Apresiasi



Guru menyapa siswa dan bertanya apakah mereka pernah melihat Jembatan Emas di Pangkal Pinang atau melihat foto/video tentang jembatan tersebut. Dilanjutkan guru memberikan pertanyaan pemantik kepada siswa.

o Bagaimana bentuk jembatan emas?

Figure 4. Pembelajaran Numerasi menggunakan konten wisata AR

Peningkatan Rasa Percaya Diri dalam Pembelajaran Numerasi

Augmented reality memungkinkan siswa untuk berinteraksi langsung dengan materi pembelajaran. Dalam konteks numerasi, misalnya, AR dapat menampilkan soal matematika dalam bentuk 3D yang bisa diputar dan dianalisis dari berbagai sudut. Proses belajar yang lebih interaktif dan menyenangkan dapat membuat siswa merasa lebih terlibat dan percaya diri dalam memecahkan masalah. AR dapat menghubungkan konsep-konsep abstrak dalam matematika dengan dunia nyata. Misalnya, siswa bisa melihat bagaimana konsep geometri atau aljabar diterapkan dalam objek nyata di sekitar mereka. Melihat konsep-konsep ini dalam konteks dunia nyata bisa meningkatkan pemahaman dan membantu siswa merasa lebih yakin akan kemampuan mereka dalam memahami matematika. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru dikatakan bahwa

“Penggunaan teknologi AR dalam pembelajaran literasi dan numerasi, atau disebut sebagai “Eduwisata Augmented Reality” menghadirkan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan menarik. Siswa tidak hanya membaca atau mendengarkan penjelasan, tetapi juga dapat melihat objek atau situasi yang seolah-olah ada di dunia nyata melalui layar perangkat mereka. Misalnya, saat kami belajar tentang bentuk geometri, siswa bisa melihat objek-objek tersebut dalam bentuk tiga dimensi yang bisa diputar dan diamati lebih dekat.” (interview, 10/12/2024)

Tantangan dalam Penggunaan Eduwisata AR dalam Pembelajaran Literasi dan Numerasi

Berdasarkan wawancara dan observasi, terdapat beberapa tantangan yang dihadapi oleh guru dan siswa dalam penggunaan Eduwisata AR untuk pembelajaran literasi dan numerasi:

Keterbatasan Akses Perangkat dan Jaringan

Salah satu tantangan terbesar yang dihadapi adalah keterbatasan akses terhadap perangkat teknologi dan jaringan internet. Beberapa siswa mengungkapkan kesulitan dalam mengakses konten AR karena perangkat yang mereka miliki tidak mendukung aplikasi atau koneksi internet yang terbatas. Hal ini mempengaruhi kelancaran proses pembelajaran, terutama dalam hal akses ke konten AR yang lebih kompleks, seperti visualisasi objek 3D yang memerlukan bandwidth tinggi.

Kesulitan dalam Navigasi AR

Beberapa siswa, terutama yang belum terbiasa dengan teknologi AR, mengalami kesulitan dalam menavigasi aplikasi AR. Beberapa siswa merasa kebingungan saat menggunakan aplikasi AR untuk melihat objek-objek virtual, sehingga mereka membutuhkan bantuan lebih lanjut dari guru. Misalnya, ada siswa yang tidak dapat memfokuskan layar

dengan benar untuk melihat objek AR yang muncul di sekitar mereka, yang menyebabkan mereka kehilangan bagian dari pembelajaran.

Ketergantungan pada Guru dalam Pengoperasian AR

Meskipun AR sangat bermanfaat dalam pembelajaran, beberapa siswa membutuhkan pendampingan yang intensif dari guru. Guru perlu mengarahkan siswa tentang cara menggunakan aplikasi AR dengan benar dan memberikan penjelasan tambahan jika ada kendala teknis. Misalnya, ketika siswa bekerja dengan AR untuk menjelajahi Jembatan EMAS, beberapa siswa tidak memahami bagaimana cara berinteraksi dengan objek virtual tanpa petunjuk yang jelas.

Discussion and conclusion

Keterlibatan Siswa dalam Pembelajaran Literasi dan Numerasi

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa AR dapat meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran literasi dan numerasi. Penggunaan AR dalam konteks pendidikan dapat mempercepat keterlibatan siswa dengan materi pelajaran melalui visualisasi 3D dan pengalaman belajar yang interaktif (Ablyayev et al., 2019). Dalam konteks penelitian ini, siswa yang menggunakan Eduwisata berbasis AR untuk menjelajahi konten wisata Jembatan EMAS dan Pantai Tanjung Kalian mengatakan sangat antusias dalam mempelajari informasi penting yang disajikan dalam teks. Mereka tidak hanya membaca teks, tetapi dapat melihat visualisasi 3D dari objek wisata yang membuat pembelajaran menjadi lebih menarik. AR mampu menciptakan pengalaman belajar yang menyenangkan, yang meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran.

Peningkatan Pemahaman Materi

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa AR membantu siswa memahami konsep-konsep yang sulit dijelaskan dengan metode tradisional. Dalam penelitian oleh Akçayır dan Akçayır (2017), ditemukan bahwa penggunaan AR dalam pembelajaran meningkatkan pemahaman siswa secara kontekstual. Ketika menggunakan konten wisata Pantai Tanjung Kalian dalam pembelajaran literasi, siswa diberikan tugas untuk membaca teks dan berjelajah menggunakan AR. Siswa dapat melihat bentuk pantai dan mercusuar yang muncul di layar. Visualisasi ini membuat siswa lebih mudah memahami teks. Salah satu siswa, misalnya, menyebutkan bahwa ia merasa lebih mudah memahami apa saja yang ada di sekitaran pantai tersebut setelah melihat visualisasi pantai dalam AR.

Pengembangan Keterampilan Sosial dan Kolaborasi

Salah satu aspek yang menarik dari penelitian ini adalah peningkatan keterampilan sosial dan kolaborasi siswa. Sebelumnya, (AlGerafi et al., 2023) dalam penelitiannya *Unlocking the Potential: A Comprehensive Evaluation of Augmented Reality and Virtual Reality in Education*, mengungkapkan bahwa peran penting AR dalam menciptakan lingkungan pembelajaran yang imersif dan interaktif, mengungkap bagaimana teknologi ini mendorong pembelajaran aktif, kolaborasi, dan pemikiran kritis melalui simulasi dan pengalaman interaktif (Basumatary & Maity, 2023). Dalam penelitian ini, siswa menggunakan Eduwisata

AR untuk mempelajari informasi dari Museum Timah Indonesia, mereka bekerja bersama dalam kelompok untuk menyelesaikan tugas, seperti mencari informasi menggunakan Teknik 5W+1H. Diskusi dan kerja sama yang terjalin menunjukkan bahwa AR tidak hanya memfasilitasi pemahaman materi, tetapi juga mengembangkan keterampilan sosial siswa.

Tantangan dalam Penggunaan AR

Meskipun AR terbukti efektif dalam meningkatkan pembelajaran, penelitian ini juga menemukan tantangan dalam penggunaannya. Kendala utama dalam penggunaan AR adalah keterbatasan perangkat teknologi yang dapat mendukung aplikasi AR serta kebutuhan akan koneksi internet yang stabil. Hal ini juga ditemukan dalam penelitian ini, di mana beberapa siswa melaporkan kesulitan dalam mengakses konten AR karena keterbatasan perangkat atau masalah teknis lainnya. Meskipun AR dapat mengubah cara siswa belajar, akses yang terbatas pada perangkat dan dukungan teknis menjadi faktor penghambat utama yang perlu diperhatikan dalam implementasi AR di sekolah (Basumatary & Maity, 2023). Beberapa tantangan penggunaan AR dalam pembelajaran:

1. Keterbatasan Perangkat: Sebagian besar siswa tidak memiliki perangkat yang kompatibel dengan aplikasi AR, yang menghambat keterlibatan mereka dalam pembelajaran. Ini menciptakan ketimpangan antara siswa yang memiliki perangkat dan yang tidak.
2. Masalah Koneksi Internet: Koneksi internet yang tidak stabil sering kali mengganggu kelancaran pembelajaran berbasis AR. Hal ini menyebabkan siswa yang memiliki koneksi lebih cepat mendapatkan pengalaman pembelajaran yang lebih baik dibandingkan siswa dengan koneksi lambat.
3. Tantangan Teknis Aplikasi AR: Aplikasi AR terkadang menghadapi masalah teknis, seperti bug, lag, atau objek yang tidak muncul dengan jelas. Hal ini dapat menyebabkan gangguan serius dalam pembelajaran dan mengurangi efektivitas penggunaan AR.
4. Kesulitan dalam Pembelajaran Mandiri: Beberapa siswa kesulitan untuk belajar secara mandiri dengan AR. Mereka memerlukan bantuan ekstra untuk memahami cara mengoperasikan aplikasi AR dan menyelesaikan tugas yang diberikan.
5. Keterlibatan Siswa dalam Teknologi: Beberapa siswa terlalu teralih oleh teknologi AR, seperti fitur visual yang menarik, dan kehilangan fokus pada materi yang diajarkan. Hal ini dapat mengurangi pemahaman mereka terhadap konsep yang sedang dipelajari.
6. Waktu Adaptasi: Siswa membutuhkan waktu untuk beradaptasi dengan penggunaan teknologi baru seperti AR. Beberapa siswa yang tidak terbiasa dengan teknologi mengalami kesulitan dalam mengoperasikan aplikasi dan memahami instruksi pembelajaran.

Kesimpulan

Penelitian ini mengungkapkan bahwa Eduwisata berbasis Augmented Reality (AR) memiliki dampak yang positif terhadap pola perilaku belajar siswa sekolah dasar dalam pembelajaran literasi dan numerasi. Keterlibatan siswa meningkat secara signifikan ketika menggunakan AR dalam konteks pembelajaran yang menggabungkan elemen wisata seperti Jembatan EMAS, Pantai Tanjung Kalian, dan Museum Timah Indonesia. Penggunaan AR tidak hanya meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi, tetapi juga memperkuat keterampilan

sosial dan kolaborasi mereka dalam menyelesaikan tugas. Namun, tantangan dalam hal keterbatasan perangkat dan koneksi internet perlu diatasi untuk memaksimalkan potensi AR dalam pembelajaran. Dukungan yang lebih baik dalam hal penyediaan perangkat yang memadai dan pelatihan bagi guru untuk mengatasi masalah teknis akan membantu memperlancar implementasi AR di sekolah. Secara keseluruhan, hasil penelitian ini mendukung temuan-temuan dari penelitian terdahulu yang menunjukkan bahwa AR dapat menciptakan pengalaman belajar yang menarik, mempercepat pemahaman materi, dan meningkatkan motivasi serta keterlibatan siswa dalam pembelajaran. Oleh karena itu, diharapkan bahwa lebih banyak sekolah dapat mengintegrasikan teknologi AR dalam pembelajaran untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih interaktif, kontekstual, dan menyenangkan bagi siswa.

Ucapan terima kasih

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Kemristekdikti melalui LLDikti Wilayah II, Rektor Universitas Muhammadiyah Bangka Belitung, Rektor Universitas Bangka Belitung, serta mitra SD STKIP Muhammadiyah Bangka Belitung atas dukungan, kerja sama, dan kesempatan yang telah diberikan dalam pelaksanaan penelitian ini. Tanpa bantuan dan kontribusi dari berbagai pihak tersebut, penelitian ini tidak akan berjalan dengan lancar dan mencapai hasil yang optimal. Semoga kerja sama ini dapat terus berlanjut dan memberikan manfaat yang besar bagi perkembangan pendidikan di masa yang akan datang.

References

- Abdullah, N., Baskaran, V. L., Mustafa, Z., Ali, S. R., & Zaini, S. H. (2022). Augmented Reality: The Effect in Students' Achievement, Satisfaction and Interest in Science Education. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 21(5), 326–350. <https://doi.org/10.26803/ijlter.21.5.17>
- Ablyayev, M., Abliakimova, A., & Seidametova, Z. (2019). Design of mobile augmented reality system for early literacy. *CEUR Workshop Proceedings*, 2387, 274–285.
- Ahmad, F. A. R. O. B. (2021). The Effect of Augmented Reality in Improving Visual Thinking in Mathematics of 10th-Grade Students in Jordan. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 12(5), 352–360. <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2021.0120543>
- Al-Ansi, A. M., Jaboob, M., Garad, A., & Al-Ansi, A. (2023). Analyzing augmented reality (AR) and virtual reality (VR) recent development in education. *Social Sciences and Humanities Open*, 8(1), 100532. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2023.100532>
- 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 (Switzerland)*, 12(18). <https://doi.org/10.3390/electronics12183953>
- Alzahrani, N. M. (2020). Augmented reality: A systematic review of its benefits and challenges in e-learning contexts. *Applied Sciences (Switzerland)*, 10(16). <https://doi.org/10.3390/app10165660>
- Atmazaki, A. (2018). *Authentic Assessment in Indonesian Language Learning*. 148(Icla 2017), 302–309. <https://doi.org/10.2991/icla-17.2018.52>
- Babajide Tolulope Familoni, & Nneamaka Chisom Onyebuchi. (2024). Augmented and Virtual Reality in U.S. Education: a Review: Analyzing the Impact, Effectiveness, and Future Prospects of Ar/Vr Tools in Enhancing Learning Experiences. *International*

- Journal of Applied Research in Social Sciences*, 6(4), 642–663.
<https://doi.org/10.51594/ijarss.v6i4.1043>
- Bacca, J., Baldiris, S., Fabregat, R., Graf, S., & Kinshuk. (2014). International Forum of Educational Technology & Society Augmented Reality Trends in Education: A Systematic Review of Research and Applications. *Educational Technology*, 17(4), 133–149. <https://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.17.4.133>
- Basumatary, D., & Maity, R. (2023). Effects of Augmented Reality in Primary Education: A Literature Review. *Human Behavior and Emerging Technologies*, 2023. <https://doi.org/10.1155/2023/4695759>
- Beck, D., Morgado, L., & O'Shea, P. (2024). Educational Practices and Strategies with Immersive Learning Environments: Mapping of Reviews for Using the Metaverse. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 17, 319–341. <https://doi.org/10.1109/TLT.2023.3243946>
- Bonifacci, P., Compiani, D., Affranti, A., & Peri, B. (2021). Home Literacy and Numeracy Interact and Mediate the Relationship Between Socio-Economic Status and Early Linguistic and Numeracy Skills in Preschoolers. *Frontiers in Psychology*, 12(September). <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.662265>
- Cadavieco, J. F., Vázquez-Cano, E., & Del Valle Mejías, M. E. (2018). Analysis of geolocation and augmented reality on mobile devices, social and educational proposals related to the environment and field trips. *Profesorado*, 22(4), 197–222. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v22i4.8413>
- Cao, L. (2023). A meta-analysis of the impact of AR and VR technologies on mathematics learning. *Journal of Education, Humanities and Social Sciences*, 23, 637–649. <https://doi.org/10.54097/ehss.v23i.13133>
- Çetin, H. (2022). *International Journal of Education and Literacy Studies*. c, 110–121.
- Ding, M. (2017). *Augmented Reality in Museums*. <https://static1.squarespace.com/static/51d98be2e4b05a25fc200cbc/t/5908d019f5e2314ab790c269/1493749785593/Augmented+Reality+in+Museums.pdf>
- Febriyanto, B. (2016). Literasi Membaca Sebagai Kompetensi Penunjang Dalam Pendidikan Abad Ke-21. *PROCEEDING OF THE INTERNATIONAL SEMINAR ON PHILOSOPHY OF EDUCATION*. <http://jurnal.unma.ac.id/index.php/RBJ/article/download/782/738>
- Grinshkun, V., & Osipovskaya, E. (2020). Teaching in the fourth industrial revolution: Transition to education 4.0. *CEUR Workshop Proceedings*, 2770(19), 9–15.
- Iswara, H. S., Ahmadi, F., & Ary, D. Da. (2022). Numeracy Literacy Skills of Elementary School Students through Ethnomathematics-Based Problem Solving. *Interdisciplinary Social Studies*, 2(2), 1604–1616. <https://doi.org/10.55324/iss.v2i2.316>
- Karakus, M., Ersozlu, A., & Clark, A. C. (2019). Augmented reality research in education: A bibliometric study. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 15(10). <https://doi.org/10.29333/ejmste/103904>
- Masneri, S., Domínguez, A., Zorrilla, M., Larrañaga, M., & Arruarte, A. (2022). Interactive, Collaborative and Multi-user Augmented Reality Applications in Primary and Secondary Education. A Systematic Review. *Journal of Universal Computer Science*, 28(6), 564–590. <https://doi.org/10.3897/jucs.76535>
- Mudzanatun, M. (2017). Penyiapan Pendidik Abad 21 Melalui Budaya Literasi. *Malih Peddas (Majalah Ilmiah Pendidikan Dasar)*. <https://doi.org/10.26877/malihpeddas.v7i1.1774>
- Muliantara, I. K., & Suarni, N. K. (2022). Strategi Meningkatkan Literasi dan Numerasi untuk Mendukung Merdeka Belajar di Sekolah Dasar. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(3), 4847–4855. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i3.2847>
- Muniri, M., Samsul Bakri, Karim, S., & Santiago, P. V. da S. (2023). Profile of Student

- Numerical Ability in Higher Order Thinking Skills (HOTS) Problem-Solving. *Numerical: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 7(1), 177–194. <https://doi.org/10.25217/numerical.v7i1.3470>
- Nafi'an, M. I. (2024). Analysis of Numeracy Literacy Skills of Fifth Grade Elementary School Students. *JP2M (Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika)*, 10(1), 270–276. <https://doi.org/10.29100/jp2m.v10i1.5635>
- Parmini, N. P., Ida Bagus Rai Putra, Mukhamdanah, Ida Ayu Putu Aridawati, & I Wayan Sudiarta. (2023). 21st Century Skills and Information Literacy in Indonesian Language and Literature Education Study Program. *Mimbar Ilmu*, 28(1), 83–95. <https://doi.org/10.23887/mi.v28i1.59441>
- Rakhmawati, Y., & Mustadi, A. (2022). The circumstances of literacy numeracy skill: Between notion and fact from elementary school students. *Jurnal Prima Edukasia*, 10(1), 9–18. <https://doi.org/10.21831/jpe.v10i1.36427>
- Wood, L. (2017). *Literacy: The role of communication skills*. SecEd. <https://www.sec-ed.co.uk/content/best-practice/literacy-the-role-of-communication-skills/>