



Pengembangan Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Alat Musik Ritmis dan Melodis Tradisional Indonesia untuk Siswa Sekolah Dasar Menggunakan Metode MDLC

Ni Komang Metri Malia Aiswarya*, Ni Wayan Marti, I Ketut Purnamawan

Fakultas Teknik dan Kejuruan, Progra Studi Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak, Universitas Pendidikan Ganesha, Singaraja, Indonesia

Email: ^{1,*}metri.malia@student.undiksha.ac.id, ²wayan.marti@undiksha.ac.id, ³purna@undiksha.ac.id

Email Penulis Korespondensi: maliaaiswarya@gmail.com

Abstrak—Pembelajaran Seni Musik di SD Negeri 5 Banyuning masih bersifat konvensional, yaitu mengandalkan buku paket dan kegiatan menyanyi tanpa didukung media pembelajaran interaktif, sehingga siswa mengalami kesulitan dalam memahami dan mengenal alat musik tradisional Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menerapkan media pembelajaran berbasis Augmented Reality sebagai sarana pendukung pembelajaran Seni Musik bagi siswa SD Negeri 5 Banyuning. Metode yang digunakan adalah Multimedia Development Life Cycle yang terdiri atas tahap concept, design, material collecting, assembly, testing, dan distribution. Media yang dikembangkan mampu menampilkan objek tiga dimensi alat musik ritmis dan melodis tradisional Indonesia beserta informasi deskriptif dan audio suara asli alat musik melalui pemindaian marker. Pengujian dilakukan melalui uji ahli isi, uji ahli media, dan uji respon pengguna. Analisis data pada uji respon pengguna menggunakan metode System Usability Scale. Responden penelitian terdiri atas 27 siswa kelas IV dan 3 orang guru, sehingga jumlah keseluruhan responden adalah 30 orang. Hasil uji ahli isi menunjukkan nilai indeks validitas sebesar 1,0 yang termasuk kategori sangat valid, sedangkan hasil uji ahli media menunjukkan nilai indeks validitas sebesar 0,9 yang juga termasuk kategori sangat valid. Sementara itu, hasil uji respon pengguna memperoleh skor rata-rata System Usability Scale sebesar 80,43 yang termasuk kategori sangat baik (excellent). Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis Augmented Reality memiliki tingkat kegunaan yang sangat baik, mudah digunakan, dan layak digunakan sebagai media pendukung pembelajaran Seni Musik pada materi alat musik ritmis dan melodis tradisional Indonesia. Penelitian ini berkontribusi dalam menghasilkan media pembelajaran berbasis Augmented Reality sebagai solusi inovatif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran seni musik melalui penyajian materi alat musik ritmis dan melodis tradisional Indonesia yang lebih interaktif, visual, dan kontekstual sehingga dapat mendorong keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran.

Kata Kunci: Media Pembelajaran; MDLC; Augmented Reality; Alat Musik Tradisional; System Usability Scale

Abstract—Music Arts learning at SD Negeri 5 Banyuning remains conventional, relying on textbooks and singing activities without the support of interactive learning media, causing students to experience difficulties in understanding and recognizing traditional Indonesian musical instruments. This study aims to design and implement Augmented Reality-based learning media as a supporting tool for Music Arts learning for students at SD Negeri 5 Banyuning. The method used is the Multimedia Development Life Cycle, which consists of the concept, design, material collecting, assembly, testing, and distribution stages. The developed media is capable of displaying three-dimensional objects of traditional Indonesian rhythmic and melodic musical instruments along with descriptive information and original audio sounds of the instruments through marker scanning. Testing was conducted through content expert review, media expert review, and user response testing. Data analysis for the user response test used the System Usability Scale method. The research respondents consisted of 27 Grade IV students and 3 teachers, bringing the total number of respondents to 30 individuals. The results of the content expert review showed a validity index score of 1.0, categorized as highly valid, while the media expert review yielded a validity index score of 0.9, also categorized as highly valid. Meanwhile, the user response test obtained an average System Usability Scale score of 80.43, categorized as excellent. The findings indicate that Augmented Reality-based learning media demonstrates a very high level of usability, is easy to use, and is suitable for use as supporting media for Music Arts learning on the topic of traditional Indonesian rhythmic and melodic musical instruments. This study contributes to the development of Augmented Reality-based learning media as an innovative solution to improve the quality of music arts learning through a more interactive, visual, and contextual presentation of traditional Indonesian rhythmic and melodic musical instruments, thereby encouraging active student engagement in the learning process.

Keywords: Learning Media; MDLC; Augmented Reality; Traditional Musical Instruments; System Usability Scale

1. PENDAHULUAN

Indonesia memiliki kekayaan budaya yang sangat beragam, salah satunya tercermin dari banyaknya alat musik tradisional yang tersebar di berbagai daerah. Setiap alat musik tidak hanya memiliki bentuk dan cara memainkan yang berbeda, tetapi juga mengandung nilai budaya dan sejarah yang menjadi identitas daerah asalnya (Abdullah et al., 2024). Oleh karena itu, alat musik tradisional tidak hanya berfungsi sebagai sarana hiburan, tetapi juga sebagai bagian penting dari warisan budaya bangsa yang perlu dijaga dan dilestarikan (Sularso et al., 2023). Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk menjaga keberadaan alat musik tradisional adalah dengan mengenalkannya sejak dini kepada generasi muda, khususnya melalui pendidikan di sekolah dasar. Pada tahap ini, siswa berada dalam masa yang tepat untuk mulai mengenal, memahami, dan menumbuhkan rasa apresiasi terhadap budaya lokal (Saputra et al., 2023).

Menurut UNICEF dalam Saputri et al., (2024) minat belajar siswa yaitu hanya sekitar 60% siswa di Indonesia yang memiliki minat belajar tinggi, sebanyak 26% siswa menunjukkan minat belajar rendah, sedangkan 14% lainnya menunjukkan minat belajar yang sangat rendah. Laporan ini merepresentasikan jika masih terdapat 40% siswa di Indonesia yang memiliki minat belajar rendah. Hal ini menyebabkan mereka kurang tertarik untuk belajar dan



mengakibatkan rendahnya tingkat kelulusan siswa di sekolah. Sehingga penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana pengaruh kurikulum merdeka belajar terhadap minat belajar siswa pada mata pelajaran matematika. Namun, pada kenyataannya proses pembelajaran seni musik di sekolah dasar masih menghadapi berbagai kendala. Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di SD Negeri 5 Banyuning, pembelajaran masih cenderung menggunakan metode konvensional, yaitu mengandalkan buku teks dan penjelasan lisan dari guru. Dalam praktiknya, siswa hanya diminta membaca materi atau menyanyikan lagu tanpa adanya penjelasan yang mendalam mengenai alat musik tradisional, baik dari segi bentuk, fungsi, maupun cara memainkannya. Hal ini menyebabkan siswa kesulitan membayangkan bentuk alat musik secara nyata serta memahami perbedaannya, khususnya antara alat musik ritmis dan melodis. Selain itu, keterbatasan sarana seperti tidak tersedianya alat musik secara langsung maupun media digital yang mendukung pembelajaran juga menjadi faktor penghambat (Mulyana & Wulandari, 2023). Akibatnya, proses pembelajaran menjadi kurang menarik, siswa cenderung pasif, dan minat belajar terhadap materi alat musik tradisional menjadi rendah.

Metode pembelajaran yang lebih menarik dan interaktif. Salah satu teknologi yang dapat dimanfaatkan adalah *Augmented Reality* (AR). Teknologi ini memungkinkan objek virtual ditampilkan ke dalam dunia nyata secara *real-time* melalui perangkat seperti smartphone. Dengan AR, siswa dapat melihat model tiga dimensi dari alat musik tradisional, mengamati bentuknya dari berbagai sudut, serta mendengarkan suara yang dihasilkan. Hal ini memberikan pengalaman belajar yang lebih nyata dibandingkan hanya melihat gambar di buku (Santoso *et al.*, 2024). Penggunaan AR juga dinilai sesuai dengan karakteristik siswa sekolah dasar karena mampu menyajikan materi secara visual, interaktif, dan konkret, sehingga membantu siswa yang masih berada pada tahap operasional konkret dalam memahami konsep pembelajaran secara lebih mudah melalui pengalaman belajar langsung berbasis multimedia interaktif (Yoga & Tegeh, 2024). Dengan adanya pengalaman belajar yang lebih menarik, diharapkan siswa dapat lebih aktif dan termotivasi dalam mengikuti pembelajaran (Krisna Yana *et al.*, 2023).

Beberapa penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa penggunaan *Augmented Reality* dalam pembelajaran memiliki potensi yang baik. Penelitian yang dilakukan oleh (Handayani & Sami Asih, 2024) mengembangkan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* menggunakan Assemblr Edu pada jenjang sekolah dasar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media yang dikembangkan efektif meningkatkan hasil belajar siswa, yang ditunjukkan oleh adanya perbedaan signifikan antara nilai sebelum dan sesudah penggunaan media. Kemudian, (Febrianto & Tri, 2025) mengembangkan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* untuk mengenalkan alat musik tradisional Indonesia, seperti angklung, gong, saron, gendang, dan kenong, sehingga proses pembelajaran menjadi lebih interaktif dan menarik bagi peserta didik. Selain itu, (Resnawati *et al.*, 2023) mengembangkan media AR untuk mengenalkan keragaman budaya, sedangkan (Cahyono & Saputra, 2023) lebih fokus pada pengujian aplikasi AR dari sisi teknis. Penelitian lain oleh (Mulyana & Wulandari, 2023) menggunakan AR sebagai media pembelajaran untuk pengenalan hewan pada anak-anak. Dari berbagai penelitian tersebut, dapat dilihat bahwa AR sudah cukup banyak digunakan dalam bidang pendidikan dan memberikan hasil yang positif.

Meskipun penelitian terkait media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) telah banyak dilakukan, masih terdapat penelitian yang berfokus pada pengenalan alat musik tradisional dari daerah tertentu, seperti alat musik tradisional Sumatera Selatan (Nurbani *et al.*, 2023). Oleh karena itu, pengembangan media pembelajaran berbasis AR yang mengintegrasikan alat musik ritmis dan melodis tradisional Indonesia dalam satu media pembelajaran masih memiliki peluang untuk dikembangkan dan disempurnakan. Selain itu, evaluasi *usability* menjadi aspek penting dalam pengembangan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality*. Penggunaan instrumen standar seperti *System Usability Scale* (SUS) memungkinkan pengukuran kemudahan penggunaan secara objektif dan terukur, sehingga dapat digunakan sebagai dasar untuk meningkatkan kualitas dan efektivitas media pembelajaran (Dutta *et al.*, 2022).

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan media pembelajaran berbasis AR guna mengenalkan alat musik ritmis dan melodis tradisional Indonesia kepada siswa sekolah dasar. Media yang dikembangkan menyajikan visualisasi objek 3D, audio, dan informasi deskriptif dalam satu sistem interaktif berbasis mobile. Penelitian ini juga mengevaluasi tingkat kegunaan media menggunakan metode *System Usability Scale* (SUS) untuk mengetahui kemudahan penggunaan dan kesesuaian media terhadap kebutuhan pengguna. Pemanfaatan teknologi AR diharapkan dapat mendukung pembelajaran seni musik yang lebih interaktif sekaligus membantu pelestarian alat musik tradisional Indonesia di era digital. Penelitian ini berkontribusi dalam menghasilkan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* sebagai solusi inovatif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran seni musik melalui penyajian materi alat musik ritmis dan melodis tradisional Indonesia yang lebih interaktif, visual, dan kontekstual sehingga dapat mendorong keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Kerangka Dasar Penelitian

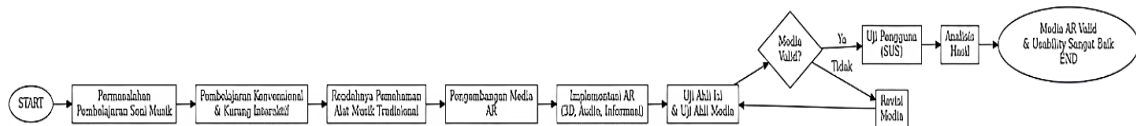
Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan yang bertujuan untuk menghasilkan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) untuk pengenalan alat musik ritmis dan melodis tradisional Indonesia. Model pengembangan yang digunakan adalah *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) yang terdiri dari pengonsepan, perancangan, pengumpulan bahan, pembuatan, pengujian, dan distribusi. Pendekatan penelitian ini tidak hanya berfokus pada proses pembuatan produk, tetapi juga pada evaluasi untuk mengetahui tingkat kegunaan media yang dikembangkan. Penelitian dilaksanakan di Sekolah Dasar Negeri 5 Banyuning dengan subjek penelitian sebanyak 27

siswa kelas IV dan 3 orang guru. Pemilihan responden ini didasarkan pada kesesuaian dengan target pengguna media pembelajaran yang dikembangkan, yaitu siswa sekolah dasar pada materi alat musik tradisional.

Variabel dalam penelitian ini terdiri dari variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah media pembelajaran berbasis *Augmented Reality*, sedangkan variabel terikatnya adalah tingkat kegunaan (*usability*) dari media tersebut. Pengukuran *usability* dilakukan menggunakan metode *System Usability Scale* (SUS) untuk menilai kemudahan penggunaan, efisiensi, dan kepuasan pengguna terhadap media pembelajaran (Suria, 2024). Perhitungan SUS dilakukan dengan cara mengurangi skor jawaban sebesar 1 pada setiap pernyataan bernomor ganjil (Q1, Q3, Q5, Q7, dan Q9), sedangkan pada pernyataan bernomor genap (Q2, Q4, Q6, Q8, dan Q10), skor diperoleh dari hasil pengurangan nilai 5 dengan skor jawaban responden. Seluruh skor kemudian dijumlahkan dan dikalikan dengan faktor 2,5 sehingga menghasilkan nilai SUS dalam rentang 0–100. Selanjutnya, total skor SUS seluruh responden dibagi dengan jumlah responden untuk memperoleh nilai rata-rata *usability* yang digunakan sebagai dasar dalam mengevaluasi tingkat kegunaan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality*.

Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan kombinasi analisis kualitatif dan kuantitatif. Analisis kualitatif digunakan pada tahap uji ahli isi dan uji ahli media untuk menilai kesesuaian materi, tampilan, dan fungsi media yang dikembangkan. Sementara itu, analisis kuantitatif digunakan untuk mengolah data hasil kuesioner *System Usability Scale* (SUS) yang diisi oleh responden. Skor SUS dihitung berdasarkan aturan standar, kemudian dikonversikan ke dalam skala 0–100 untuk menentukan kategori tingkat *usability* media. Interpretasi skor SUS mengacu pada kategori *Acceptability Ranges*, *Grade Scale*, dan *Adjective Ratings*, di mana skor di atas 70 termasuk kategori *acceptable*, sedangkan skor 80,3 atau lebih termasuk kategori *excellent*.

Kerangka pemikiran dalam penelitian ini berawal dari adanya permasalahan pembelajaran seni musik yang masih bersifat konvensional dan kurang interaktif, sehingga menyebabkan rendahnya pemahaman serta minat belajar siswa terhadap alat musik tradisional. Temuan tersebut sejalan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa minat belajar siswa cenderung lebih rendah sebelum penggunaan media pembelajaran interaktif, dengan rata-rata skor sebesar 61,18, dan meningkat menjadi 73,86 setelah penggunaan media interaktif (Wafiqni & Adelia, 2025). Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dikembangkan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* yang mampu menampilkan objek alat musik dalam bentuk tiga dimensi, dilengkapi dengan audio dan informasi interaktif. Media ini diharapkan dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik dan membantu siswa memahami materi dengan lebih mudah. Selanjutnya, media yang telah dikembangkan diuji melalui uji ahli dan uji pengguna untuk mengetahui tingkat kelayakan dan *usability*-nya. Dengan demikian, kerangka dasar penelitian ini menggambarkan alur yang sistematis mulai dari identifikasi masalah, pengembangan solusi, hingga evaluasi media pembelajaran, sehingga diharapkan dapat menghasilkan produk yang inovatif, efektif, dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.



Gambar 1. Flowchart

Berdasarkan Gambar 1, alur penelitian dimulai dari identifikasi permasalahan pembelajaran seni musik yang masih menggunakan metode konvensional, kemudian dilanjutkan dengan pembelajaran konvensional dan kajian literatur sebagai dasar untuk mengidentifikasi rendahnya pemahaman siswa terhadap alat musik tradisional. Berdasarkan hasil identifikasi tersebut, dilakukan pengembangan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) yang diimplementasikan dalam bentuk objek 3D, audio, dan informasi interaktif untuk mendukung proses pembelajaran. Media yang telah dikembangkan selanjutnya melalui tahap uji ahli dan uji pengguna (*System Usability Scale* atau SUS) guna menilai kelayakan dan tingkat *usability*. Hasil pengujian kemudian dievaluasi melalui proses pengambilan keputusan, di mana apabila media belum memenuhi kriteria yang ditetapkan maka dilakukan revisi sebelum diuji kembali, sedangkan apabila telah memenuhi kriteria maka penelitian dilanjutkan pada tahap analisis hasil hingga menghasilkan media AR alat musik tradisional yang memiliki tingkat *usability* yang baik.

Tahapan penelitian ini disusun secara sistematis untuk menggambarkan alur proses pengembangan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) mulai dari perencanaan hingga evaluasi. Penelitian ini menggunakan metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) yang terdiri dari enam tahapan utama, yaitu pengonsepan, perancangan, pengumpulan bahan, pembuatan, pengujian, dan distribusi (Sukarasa et al., 2024). Setiap tahapan dilakukan secara berurutan agar proses pengembangan berjalan terstruktur dan menghasilkan produk sesuai dengan tujuan penelitian. Masing-masing tahapan dalam metode MDLC dijelaskan sebagai berikut.

2.1.1 Pengonsepan

Tahap ini dilakukan untuk menentukan konsep dasar media pembelajaran yang akan dikembangkan. Proses ini diawali dengan identifikasi kebutuhan siswa terhadap media yang lebih interaktif. Data dikumpulkan melalui observasi dan wawancara dengan guru kelas IV. Guru memberikan informasi terkait kondisi pembelajaran seni musik yang masih konvensional. Hasil dari tahap ini menjadi dasar dalam merancang media pembelajaran berbasis AR. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, media pembelajaran dikonsepkan untuk mengenalkan alat musik tradisional Indonesia yang terdiri atas alat musik ritmis dan melodis. Alat musik ritmis yang digunakan meliputi Kendang, Gendang Bulu, Tifa, dan



Karinding. Sementara itu, alat musik melodis yang digunakan meliputi Angklung, Kantilan, Tarawangsa, Kecapi Siter Sunda, Rebab, dan Saron Degung. Kesepuluh alat musik tersebut dipilih sebagai materi utama yang akan divisualisasikan dalam bentuk objek 3D, dilengkapi dengan audio suara alat musik dan narasi deskriptif untuk mendukung proses pembelajaran.

2.1.2 Perancangan

Tahap perancangan bertujuan menerjemahkan konsep ke dalam bentuk desain sistem. Pada tahap ini dibuat struktur menu dan alur navigasi aplikasi. Selain itu, disusun juga *storyboard* untuk menggambarkan tampilan dan interaksi pengguna. Hierarki menu dirancang agar pengguna mudah memahami alur penggunaan aplikasi. Hasil perancangan ini menjadi acuan dalam tahap pengembangan.

2.1.3 Pengumpulan Bahan

Tahap ini dilakukan untuk mengumpulkan semua bahan yang dibutuhkan dalam pembuatan media. Bahan yang dikumpulkan meliputi model 3D alat musik tradisional. Selain itu, dikumpulkan juga audio suara alat musik dan materi deskriptif. Model 3D dibuat menggunakan Blender agar dapat ditampilkan secara interaktif. Semua bahan disesuaikan dengan kebutuhan pembelajaran. Audio suara alat musik yang digunakan merupakan rekaman suara asli dari masing-masing alat musik ritmis dan melodis tradisional Indonesia yang diperoleh dari platform YouTube, kemudian diunduh dan dikonversi ke format .mp3 agar dapat diintegrasikan ke dalam media pembelajaran. Selain itu, dikumpulkan pula audio narasi yang berisi pembacaan deskripsi setiap alat musik. Audio narasi dibuat menggunakan layanan *text-to-speech ElevenLabs* dan disimpan dalam format .mp3. Seluruh bahan yang dikumpulkan disesuaikan dengan kebutuhan pembelajaran agar dapat mendukung penyampaian materi secara visual maupun audio.

2.1.4 Pembuatan

Tahap pembuatan merupakan proses pengembangan media pembelajaran berbasis AR. Pada tahap ini semua bahan yang telah dikumpulkan digabungkan menjadi satu aplikasi. Pengembangan dilakukan menggunakan Unity 2022 dan Vuforia Engine 11.4. Media dirancang agar menampilkan objek 3D, audio, dan informasi alat musik. Hasil dari tahap ini berupa aplikasi pembelajaran berbasis AR yang dapat digunakan oleh siswa untuk mendukung proses pembelajaran.

2.1.5 Pengujian

Tahap pengujian dilakukan untuk memastikan media berjalan dengan baik. Pengujian meliputi uji ahli isi dan uji ahli media menggunakan instrumen angket dengan skala penilaian 1–4 yang selanjutnya dianalisis menggunakan validitas Gregory. Selain itu, dilakukan juga uji kegunaan menggunakan metode *System Usability Scale* (SUS). Data diperoleh melalui angket yang diisi oleh para ahli dan responden. Hasil pengujian digunakan untuk menilai kelayakan dan kemudahan penggunaan media.

2.1.6 Pendistribusian

Tahap ini merupakan tahap akhir dalam penelitian. Media pembelajaran yang telah selesai dikembangkan kemudian dibagikan kepada pengguna. Pendistribusian dilakukan secara digital melalui Google Drive. Hal ini dilakukan karena aplikasi belum tersedia di *Play Store*. Dengan cara ini, media dapat diakses dengan mudah oleh siswa dan guru.

2.2 Teknik Analisis Data

2.2.1 Analisis Validitas Isi dan Media (Gregory)

Validitas isi dan media dianalisis menggunakan metode Gregory untuk mengetahui tingkat kesepakatan antar validator terhadap kelayakan materi dan media. Validasi materi dilakukan oleh guru SD Negeri 5 Banyuning, sedangkan validasi media dilakukan oleh dosen ahli multimedia. Aspek penilaian meliputi kurikulum, materi, bahasa, teks, gambar, audio, dan aksesibilitas (Marti & Ariani, 2023). Rumus Gregory terlihat pada persamaan 1:

$$V = \frac{D}{A+B+C+D} \quad (1)$$

Keterangan pada perhitungan validitas isi terdiri atas empat kategori penilaian, yaitu A, B, C, dan D. Nilai A menunjukkan jumlah butir yang dinilai tidak relevan oleh Validator 1 dan Validator 2. Nilai B menunjukkan jumlah butir yang dinilai relevan oleh Validator 1, tetapi tidak relevan oleh Validator 2. Nilai C menunjukkan jumlah butir yang dinilai tidak relevan oleh Validator 1, tetapi relevan oleh Validator 2. Sementara itu, nilai D menunjukkan jumlah butir yang dinilai relevan oleh Validator 1 dan Validator 2. Kategori penilaian tersebut digunakan untuk menentukan tingkat kesepakatan antarvalidator dalam menilai relevansi setiap butir instrumen.

2.2.2 Analisis *System Usability Scale* (SUS)

Metode *System Usability Scale* (SUS) digunakan untuk mengukur tingkat kegunaan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality*. Metode ini umum digunakan dalam *user acceptance test* untuk menilai kemudahan penggunaan dan kepuasan pengguna. Perhitungan skor *System Usability Scale* (SUS) dilakukan dengan mengonversi jawaban responden pada setiap item pertanyaan. Untuk item bernomor ganjil (Q1, Q3, Q5, Q7, dan Q9), skor diperoleh dengan mengurangi

nilai jawaban responden dengan 1. Sementara itu, untuk item bernomor genap (Q2, Q4, Q6, Q8, dan Q10), skor dihitung dengan mengurangi nilai 5 dengan skor jawaban responden. Seluruh skor yang telah dikonversi kemudian dijumlahkan untuk memperoleh total skor SUS. Selanjutnya, total skor tersebut dikalikan dengan 2,5 sehingga menghasilkan skor SUS dalam rentang 1–100. Setelah skor SUS masing-masing responden diperoleh, dilakukan perhitungan skor rata-rata menggunakan rumus berikut.

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} \quad (2)$$

Keterangan:

- $\bar{x}$ = nilai rata-rata SUS
- $\sum x$ = total skor seluruh responden
- n = jumlah responden

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang menghasilkan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) untuk siswa SD Negeri 5 Banyuning. Media dikembangkan menggunakan Unity, Vuforia Engine, dan Blender, serta mampu menampilkan objek 3D alat musik, audio, dan informasi deskriptif. Aplikasi ini memiliki beberapa menu utama, yaitu AR Kamera, Informasi Alat Musik, Tentang, dan Keluar, yang dirancang untuk mendukung proses pembelajaran yang lebih interaktif. Berikut merupakan tahap perancangan kebutuhan yang digunakan dalam pengembangan media pembelajaran berbasis AR.

3.1.1 Kebutuhan marker AR

Marker berbentuk kartu bergambar alat musik ritmis dan melodis tradisional Indonesia yang telah dirancang pada tahap sebelumnya. Marker dicetak menggunakan kertas *art paper* untuk menghasilkan kualitas visual yang baik serta mendukung keakuratan pendeteksian oleh sistem. Setiap kartu marker berukuran 6,7 cm × 9,72 cm dengan orientasi portrait, sehingga mudah disimpan dan digunakan oleh pengguna. Agar marker dapat dipindai dengan baik oleh kamera perangkat, penggunaan media pembelajaran berbasis AR memerlukan kondisi pencahayaan yang cukup, yaitu tidak terlalu gelap dan tidak terlalu terang. Daftar keseluruhan marker AR yang digunakan dalam penelitian ini, yang berjumlah 10 marker, Daftar 10 marker AR dapat dilihat pada Tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Marker alat musik ritmis

No	Gambar Marker	Nama Alat Musik
1	 JENIS ALAT MUSIK RITMIS KENDANG UKIR	Kendang Ukir
2	 JENIS ALAT MUSIK RITMIS GENDANG BULO	Gendang Bulu
3	 JENIS ALAT MUSIK RITMIS TIFA	Tifa

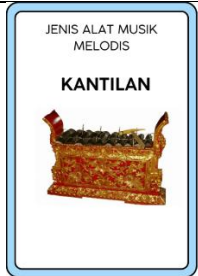
No	Gambar Marker	Nama Alat Musik
4		Karinding

Berdasarkan Tabel 1, marker alat musik ritmis dirancang dengan ilustrasi dan nama alat musik yang berbeda pada setiap kartu sehingga dapat dikenali secara akurat oleh sistem Augmented Reality. Perbedaan karakteristik visual tersebut memungkinkan sistem menampilkan model 3D, suara alat musik, dan informasi yang sesuai dengan marker yang dipindai.

Marker Kendang Ukir digunakan untuk merepresentasikan alat musik Kendang Ukir. Ketika marker dipindai, aplikasi akan menampilkan model 3D Kendang Ukir sehingga pengguna dapat mengamati bentuk alat musik secara visual dari berbagai sudut pandang dengan cara menyentuh dan menggeser objek pada layar perangkat. Marker Gendang Bulo digunakan untuk merepresentasikan alat musik Gendang Bulo. Hasil pemindaian marker akan menampilkan model 3D Gendang Bulo yang dapat diamati secara interaktif sehingga pengguna dapat mengenali bentuk dan karakteristik alat musik tersebut. Marker Tifa digunakan untuk merepresentasikan alat musik Tifa. Ketika marker dikenali oleh sistem, aplikasi akan menampilkan model 3D Tifa yang dapat diamati dari berbagai sudut pandang untuk membantu pengguna memahami bentuk alat musik secara lebih jelas. Marker Karinding digunakan untuk merepresentasikan alat musik Karinding. Saat marker dipindai, sistem akan menampilkan model 3D Karinding sehingga pengguna dapat mengamati detail bentuk alat musik yang direpresentasikan oleh marker tersebut.

Seluruh marker alat musik ritmis memiliki fitur yang sama, yaitu menampilkan model 3D yang dapat diamati secara interaktif melalui sentuhan pada layar perangkat. Selain itu, tersedia tombol Play, Pause, dan Stop untuk memutar, menghentikan sementara, dan menghentikan suara alat musik, tombol Info untuk menampilkan deskripsi alat musik, serta tombol Audio Narasi yang berisi penjelasan mengenai alat musik yang dipilih.

Tabel 2. Marker alat musik melodis

No	Gambar Marker	Nama Alat Musik
1		Angklung
2		Kantilan
3		Tarawangsa

No	Gambar Marker	Nama Alat Musik
4	 JENIS ALAT MUSIK MELODIS KECAPI SITER SUNDA	Kecapi Siter Sunda
5	 JENIS ALAT MUSIK MELODIS REBAB	Rebab
6	 JENIS ALAT MUSIK MELODIS SARON DEGUNG	Saron Degung

Berdasarkan Tabel 2, marker alat musik melodis juga dirancang dengan identitas visual yang unik pada setiap kartu untuk mendukung proses identifikasi oleh sistem *Augmented Reality*. Dengan desain tersebut, setiap marker dapat memunculkan objek 3D, audio, dan informasi alat musik melodis yang sesuai dengan marker yang dipindai. Marker Angklung digunakan untuk merepresentasikan alat musik Angklung. Ketika marker dipindai, aplikasi akan menampilkan model 3D Angklung yang dapat diamati dari berbagai sudut pandang melalui interaksi pada layar perangkat. Marker Kantilan digunakan untuk merepresentasikan alat musik Kantilan. Hasil pemindaian marker akan menampilkan model 3D Kantilan sehingga pengguna dapat mengamati bentuk alat musik secara lebih detail. Marker Tarawangsa digunakan untuk merepresentasikan alat musik Tarawangsa. Ketika marker dikenali oleh sistem, aplikasi akan menampilkan model 3D Tarawangsa yang dapat diamati secara interaktif dari berbagai sudut pandang. Marker Kecapi Siter Sunda digunakan untuk merepresentasikan alat musik Kecapi Siter Sunda. Saat marker dipindai, sistem akan menampilkan model 3D Kecapi Siter Sunda sehingga pengguna dapat mengenali bentuk alat musik secara visual. Marker Rebab digunakan untuk merepresentasikan alat musik Rebab. Hasil pemindaian marker akan menampilkan model 3D Rebab yang dapat diamati secara interaktif untuk membantu pengguna memahami bentuk alat musik yang ditampilkan. Marker Saron Degung digunakan untuk merepresentasikan alat musik Saron Degung. Ketika marker dipindai, aplikasi akan menampilkan model 3D Saron Degung yang dapat diamati dari berbagai sudut pandang melalui interaksi pada layar perangkat.

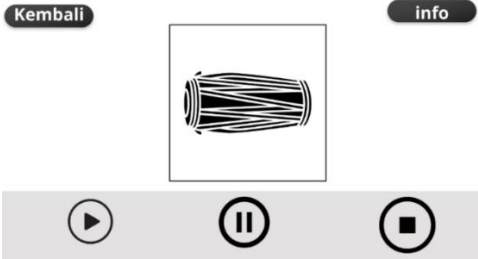
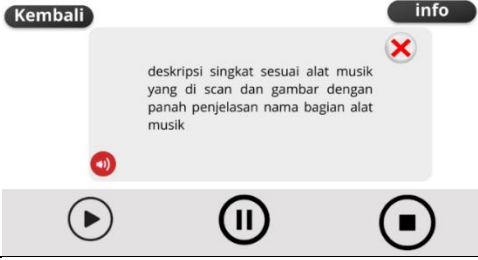
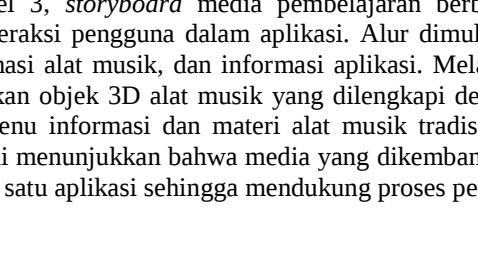
Seluruh marker alat musik melodis memiliki fitur yang sama, yaitu menampilkan model 3D yang dapat diamati secara interaktif melalui sentuhan pada layar perangkat. Selain itu, tersedia tombol Play, Pause, dan Stop untuk memutar, menghentikan sementara, dan menghentikan suara alat musik, tombol Info untuk menampilkan deskripsi alat musik, serta tombol Audio Narasi yang berisi penjelasan mengenai alat musik yang dipilih.

Gambar marker terlebih dahulu diunggah ke dalam *Vuforia Engine* untuk membentuk *database* marker. Gambar tersebut kemudian ditempatkan pada desain kartu marker yang digunakan dalam proses pengujian media pembelajaran berbasis AR. Marker selanjutnya dikonfigurasi sebagai Image Target di dalam Unity dan dihubungkan dengan objek tiga dimensi serta audio pendukung yang sesuai. Dengan demikian, ketika kamera perangkat mendeteksi gambar marker pada kartu, media pembelajaran berbasis AR dapat menampilkan model 3D alat musik secara *otomatis*.

3.1.2 Perancangan storyboard

Storyboard disusun sebagai acuan dalam membangun tampilan dan navigasi media pembelajaran berbasis AR. Dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. *Storyboard* media pembelajaran berbasis AR

No	Gambar <i>storyboard</i> media pembelajaran berbasis AR	Keterangan
1		Menu Utama aplikasi
2		Tampilan menu AR Kamera
3		Tampilan menu AR Kamera saat objek 3D alat musik ditampilkan
4		Tampilan menu Info
5		Tampilan menu Tentang aplikasi ditunjukkan pada gambar di samping
6		Tampilan menu Informasi Alat Musik

Berdasarkan Tabel 3, *storyboard* media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) dirancang untuk menggambarkan alur interaksi pengguna dalam aplikasi. Alur dimulai dari menu utama yang menyediakan akses ke fitur AR Kamera, informasi alat musik, dan informasi aplikasi. Melalui fitur AR Kamera, pengguna dapat memindai marker untuk menampilkan objek 3D alat musik yang dilengkapi dengan audio dan informasi pendukung. Selain itu, aplikasi menyediakan menu informasi dan materi alat musik tradisional untuk memperkaya pemahaman pengguna. Rancangan *storyboard* ini menunjukkan bahwa media yang dikembangkan mengintegrasikan visualisasi 3D, audio, dan informasi edukatif dalam satu aplikasi sehingga mendukung proses pembelajaran yang lebih interaktif.



3.2 Tahap Implementasi

Tahap implementasi menghasilkan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) bernama AR Musikku Nusantara yang dapat dijalankan pada perangkat Android. Media ini menampilkan objek tiga dimensi alat musik ritmis dan melodis tradisional Indonesia secara interaktif melalui pemindaian marker menggunakan kamera perangkat. Hasil implementasi menunjukkan bahwa aplikasi memiliki beberapa fitur utama yang berjalan dengan baik, yaitu menu utama sebagai pusat navigasi, menu AR Kamera untuk menampilkan objek 3D secara real-time, menu Informasi Alat Musik yang menyajikan materi pembelajaran, serta menu Tentang sebagai informasi umum aplikasi. Selain itu, media ini juga dilengkapi dengan audio suara alat musik serta narasi deskriptif yang dapat diakses melalui tombol interaktif untuk mendukung pemahaman siswa. Seluruh fitur tersebut bekerja secara terintegrasi sehingga media pembelajaran berbasis AR ini dapat digunakan dengan baik oleh siswa dalam proses pembelajaran alat musik tradisional Indonesia.

3.2.1 Hasil pembuatan media pembelajaran berbasis AR

Hasil dari tahap pembuatan media pembelajaran berbasis AR ini adalah aplikasi AR Musikku Nusantara yang berjalan pada perangkat Android. Media ini dirancang untuk mengenalkan alat musik ritmis dan melodis tradisional Indonesia melalui visualisasi objek tiga dimensi, audio, dan narasi deskriptif. Hasil implementasi menunjukkan bahwa aplikasi memiliki antarmuka yang sederhana dan interaktif sehingga mudah digunakan oleh siswa sekolah dasar. Media ini memiliki fitur utama berupa pemanfaatan teknologi *Augmented Reality* untuk menampilkan objek tiga dimensi alat musik secara *real-time*, penyajian materi pembelajaran, serta dukungan multimedia berupa audio suara alat musik dan narasi deskriptif yang terintegrasi dalam satu sistem pembelajaran interaktif.

3.2.2 Tahapan pembuatan model 3D

Tahapan pembuatan model tiga dimensi alat musik dilakukan menggunakan perangkat lunak Blender. Model 3D alat musik ritmis dan melodis tradisional Indonesia dibuat berdasarkan referensi gambar dan deskripsi alat musik yang telah dikumpulkan. Proses pembuatan model 3D meliputi pemodelan bentuk dasar alat musik, penyesuaian proporsi, serta pemberian material dan tekstur sederhana agar menyerupai bentuk aslinya. Model 3D yang telah selesai kemudian diekspor dan diimpor ke dalam Unity untuk diintegrasikan dengan marker AR. Model ini selanjutnya diatur skala dan posisinya agar dapat tampil secara proporsional ketika marker terdeteksi oleh kamera.

3.2.3 Integrasi Audio suara dan narasi

Audio suara alat musik dan audio narasi deskripsi yang telah dikumpulkan pada tahap sebelumnya diintegrasikan ke dalam media pembelajaran berbasis AR. Audio suara alat musik dihubungkan dengan tombol *play* pada tampilan AR, sehingga pengguna dapat mendengarkan bunyi asli masing-masing alat musik. Sementara itu, audio narasi berfungsi sebagai pendukung informasi deskriptif untuk membantu siswa memahami karakteristik alat musik yang ditampilkan. Penggunaan audio ini bertujuan untuk memperkuat pengalaman belajar, sehingga siswa tidak hanya melihat bentuk alat musik, tetapi juga mendengar suara dan penjelasan terkait alat musik tersebut.

3.3 Tahap Pengujian dan Respon Pengguna

Tahap pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa media pembelajaran berbasis AR telah memenuhi aspek kelayakan isi, kelayakan media, serta kemudahan penggunaan oleh pengguna. Pengujian media pembelajaran berbasis AR dilaksanakan menggunakan perangkat *smartphone* dengan spesifikasi tertentu agar media pembelajaran berbasis AR dapat berjalan secara optimal selama proses pengujian. Spesifikasi perangkat yang digunakan dalam pengujian disajikan pada Tabel 4.

3.3.1 Hasil Uji Ahli Isi

Uji ahli isi dilakukan oleh dua orang guru SD Negeri 5 Banyuning sebagai validator materi, terutama terkait dengan informasi tentang alat musik tradisional Indonesia. Validasi materi dilakukan untuk mengetahui kualitas materi pembelajaran berdasarkan aspek kurikulum, materi, dan bahasa (Marti & Ariani, 2023). Berdasarkan hasil penilaian, seluruh butir instrumen dinilai relevan sehingga tidak ditemukan revisi yang bersifat krusial. Hasil analisis menggunakan metode Gregory menunjukkan koefisien validitas isi sebesar 1, sehingga materi pada media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* dinyatakan sangat valid dan layak digunakan dalam proses pembelajaran.

3.3.2 Hasil Uji Ahli Media

Uji ahli media dilakukan oleh dua dosen ahli di bidang multimedia sebagai validator media. Berdasarkan hasil penilaian, media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* dinilai layak dengan beberapa perbaikan minor pada tahap awal. Penilaian media mencakup beberapa aspek seperti teks, gambar, audio, dan aksesibilitas. Setelah dilakukan revisi, hasil analisis menggunakan metode Gregory menghasilkan koefisien validitas sebesar 0,9, sehingga media pembelajaran berbasis AR dinyatakan sangat valid dan layak digunakan.

3.3.3 Uji Respon Pengguna

Uji respon pengguna dilakukan untuk menilai tingkat kemudahan penggunaan dan penerimaan media pembelajaran berbasis AR. Metode *System Usability Scale* (SUS) dipilih karena umum digunakan dalam *user acceptance test* untuk



mengukur tingkat keberterimaan dan kepuasan pengguna terhadap suatu sistem (Suartika et al., 2024). Pengujian ini melibatkan 27 siswa kelas IV dan 3 guru sebagai pengguna utama. Hasil analisis menunjukkan bahwa total skor SUS yang diperoleh adalah 2.413, dengan rata-rata sebesar 80,43 dari 30 responden. Berdasarkan interpretasi SUS, nilai tersebut termasuk kategori Sangat Baik (*Excellent*), yang menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis AR memiliki tingkat kegunaan yang sangat tinggi.

3.4 Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) yang dikembangkan mampu mendukung tujuan penelitian, yaitu menyediakan media pembelajaran interaktif untuk mengenalkan alat musik ritmis dan melodis tradisional Indonesia kepada siswa sekolah dasar. Integrasi visualisasi objek tiga dimensi, audio suara alat musik, dan audio narasi deskriptif memberikan pengalaman belajar yang lebih kontekstual dibandingkan penyampaian materi secara konvensional. Melalui kombinasi berbagai elemen multimedia tersebut, siswa tidak hanya memperoleh informasi secara verbal, tetapi juga dapat mengamati bentuk alat musik serta mendengarkan karakteristik bunyinya secara langsung. Kondisi ini menunjukkan bahwa teknologi AR berpotensi membantu siswa memahami materi yang bersifat abstrak atau sulit diamati secara langsung di lingkungan sekolah. Temuan penelitian ini didukung oleh *Cognitive Theory of Multimedia Learning* (CTML) dan *Cognitive Load Theory* (CLT). CTML menjelaskan bahwa peserta didik belajar lebih efektif ketika informasi disajikan melalui kombinasi visual dan verbal, sedangkan CLT menekankan pentingnya penyajian informasi yang terstruktur untuk mengurangi beban kognitif selama proses belajar. Pada media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* yang dikembangkan, visualisasi objek 3D, audio suara alat musik, dan narasi deskriptif disajikan secara terpadu sehingga membantu siswa memahami materi dengan lebih mudah. Dengan demikian, efektivitas media yang dikembangkan tidak hanya didukung oleh hasil pengujian, tetapi juga memiliki landasan teoretis yang kuat berdasarkan CTML dan CLT (Nurhatmi, 2025). Media pembelajaran yang dikembangkan menampilkan empat alat musik ritmis, yaitu kendang ukir, tifa, gendang bulo, dan karinding, serta enam alat musik melodis, yaitu angklung, kantilan, rebab, saron degung, tarawangsa, dan kecapi siter Sunda. Penyajian alat musik melalui model tiga dimensi yang muncul pada lingkungan nyata melalui kamera smartphone memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan menarik. Selain berfungsi sebagai media pembelajaran, penyajian tersebut juga memiliki nilai edukatif dalam memperkenalkan dan melestarikan budaya musik tradisional Indonesia kepada generasi muda. Kemampuan media untuk digunakan secara offline turut memberikan kemudahan akses sehingga dapat dimanfaatkan dalam berbagai kondisi pembelajaran tanpa ketergantungan pada koneksi internet.

Tingginya hasil validasi ahli isi menunjukkan bahwa materi yang disajikan telah sesuai dengan tujuan pembelajaran Seni Musik di sekolah dasar. Temuan ini mengindikasikan bahwa informasi yang disampaikan melalui media AR tidak hanya menarik dari sisi teknologi, tetapi juga relevan dengan kebutuhan pembelajaran. Dengan demikian, penggunaan AR dalam penelitian ini tidak sekadar berfungsi sebagai inovasi visual, melainkan sebagai sarana yang mampu mendukung penyampaian materi secara tepat dan mudah dipahami oleh siswa. Hasil validasi ahli isi menunjukkan bahwa materi yang disajikan dalam media pembelajaran telah sesuai dengan tujuan pembelajaran, karakteristik siswa, serta materi alat musik tradisional Indonesia yang diajarkan. Hal ini dibuktikan dengan hasil analisis menggunakan metode Gregory yang memperoleh koefisien validitas isi sebesar 1 dengan kategori sangat valid, sehingga materi dinyatakan layak digunakan dalam proses pembelajaran. Hasil validasi ahli media yang berada pada kategori sangat tinggi dengan koefisien validitas sebesar 0,9 menunjukkan bahwa aspek tampilan, navigasi, dan interaksi pengguna telah dirancang dengan baik untuk mendukung proses pembelajaran. Kemudahan penggunaan merupakan faktor penting dalam pengembangan media pembelajaran bagi siswa sekolah dasar karena dapat mengurangi hambatan saat berinteraksi dengan teknologi. Meskipun masih terdapat beberapa aspek visual yang perlu disempurnakan, seperti pemilihan warna dan ukuran font, hasil validasi menunjukkan bahwa media telah memenuhi kriteria kelayakan untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Skor *System Usability Scale* (SUS) yang memperoleh nilai rata-rata 80,43 dan berada pada kategori *Excellent* menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis AR diterima dengan baik oleh pengguna. Hasil ini mengindikasikan bahwa siswa dapat memahami cara penggunaan aplikasi dengan mudah, berinteraksi dengan fitur yang tersedia tanpa mengalami kesulitan yang berarti, serta merasa nyaman selama proses pembelajaran berlangsung. Tingkat *usability* yang tinggi menjadi indikator bahwa teknologi AR dapat diimplementasikan secara efektif pada lingkungan sekolah dasar tanpa memerlukan kemampuan teknis yang kompleks dari pengguna. Temuan tersebut sejalan dengan penelitian (Mulyana & Wulandari, 2023) yang memperoleh kategori *Excellent* pada pengujian *usability* media pembelajaran berbasis AR. Kesamaan hasil tersebut menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi AR dalam bidang pendidikan memiliki potensi yang konsisten dalam meningkatkan kualitas pengalaman belajar pengguna.

Dengan menghadirkan interaksi yang lebih menarik melalui visualisasi dan audio, AR mampu meningkatkan keterlibatan siswa selama proses pembelajaran sehingga pembelajaran menjadi lebih aktif dan tidak hanya berpusat pada penyampaian materi secara satu arah. Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis AR yang dikembangkan telah memenuhi tujuan penelitian sebagai media pembelajaran interaktif untuk mengenalkan alat musik ritmis dan melodis tradisional Indonesia. Media ini tidak hanya layak digunakan berdasarkan penilaian ahli dan pengguna, tetapi juga berpotensi menjadi alternatif pembelajaran yang mendukung pelestarian budaya melalui pemanfaatan teknologi digital. Meskipun demikian, masih terdapat beberapa keterbatasan, seperti penggunaan yang terbatas pada perangkat Android, jumlah alat musik yang masih terbatas, belum tersedianya animasi cara memainkan alat musik, serta jumlah responden yang relatif sedikit. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya



dapat mengembangkan cakupan materi, fitur interaktif, dan evaluasi efektivitas pembelajaran yang lebih luas untuk meningkatkan manfaat media pembelajaran berbasis AR.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil merancang dan mengimplementasikan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* yang bernama AR Musikku Nusantara untuk pengenalan alat musik ritmis dan melodis tradisional Indonesia pada siswa Sekolah Dasar Negeri 5 Banyuning. Media yang dikembangkan dapat digunakan sebagai pendukung pembelajaran seni musik serta membantu siswa mengenal karakteristik alat musik tradisional Indonesia, sehingga mendukung pencapaian tujuan pembelajaran seni musik dalam memahami jenis, bentuk, dan bunyi alat musik tradisional. Penelitian ini berkontribusi dalam menghasilkan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* sebagai solusi inovatif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran seni musik melalui penyajian materi alat musik ritmis dan melodis tradisional Indonesia yang lebih interaktif, visual, dan kontekstual sehingga dapat mendorong keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran. Keterbatasan penelitian ini terletak pada cakupan materi alat musik yang masih terbatas serta pengujian yang hanya dilakukan pada sejumlah siswa dalam satu sekolah. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk menambahkan variasi alat musik tradisional yang lebih beragam, mengembangkan fitur interaktif yang lebih menarik, serta mengkaji pengaruh penggunaan media terhadap peningkatan pemahaman dan hasil belajar siswa pada cakupan pengguna yang lebih luas.

REFERENCES

- Abdullah, K., Herman, & Hayati, L. N. (2024). Perancangan *Augmented Reality* Pada Alat Musik Tradisional Sulawesi Selatan Menggunakan Metode Marker Objek Tracking. *LINIER: Literatur Informatika Dan Komputer*, 1(2), 190–201. <https://doi.org/10.33096/linier.v1i2.2496>
- Cahyono, N., & Saputra, R. B. (2023). Pengujian Device dan Blackbox pada Aplikasi *Augmented Reality* Alat Musik Tradisional Yogyakarta. *Journal of Information System Research (JOSH)*, 4(3), 767–774. <https://doi.org/10.47065/josh.v4i3.3148>
- Dutta, R., Mantri, A., & Singh, G. (2022). Evaluating system usability of mobile augmented reality application for teaching Karnaugh-Maps. *Smart Learning Environments*, 9(1). <https://doi.org/10.1186/s40561-022-00189-8>
- Febrianto, Z., & Tri, W. (2025). Pengembangan Media *Augmented Reality* dalam Pembelajaran Alat Musik Tradisional: Angklung, Gong, Saron, Gendang, dan Kenong. *Decode: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, 5(1), 146–158. <https://doi.org/10.51454/decode.v5i1.1036>
- Handayani, T., & Sami Asih, S. (2024). Penerapan Media *Augmented Reality* Menggunakan Assemblr Edu untuk Meningkatkan Prestasi Akademik Bidang IPAS di Tingkat Sekolah Dasar. *Sekolah Dasar: Kajian Teori Dan Praktik Pendidikan*, 33(2), 129–146. <https://doi.org/10.17977/um009v33i22024p129-146>
- Krisna Yana, P. S., Sindu, I. G. P., & Mertayasa, I. N. E. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran *Augmented Reality* Teknik Penulisan Aksara Bali. *Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika (KARMAPATI)*, 12(3), 165–176. <https://doi.org/10.23887/karmapati.v12i3.69586>
- Marti, N. W., & Ariani, L. P. T. (2023). Pengembangan Konten Pembelajaran Mata Kuliah Basis Data Berbasis Micro-Learning Di Program Studi S1 Ilmu Komputer-Undiksha. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 20(1), 1–12. <https://doi.org/10.23887/jptkundiksha.v20i1.54572>
- Mulyana, A. S., & Wulandari, S. (2023). Aplikasi Mobile *Augmented Reality* Hewan 3D Sebagai Media Pembelajaran Anak – Anak. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Elektronik*, 6(2), 203–213. <https://doi.org/10.36595/jire.v6i2.986>
- Nurbani, M. F. R., Sartika, D., & Alie, J. (2023). Aplikasi Pengenalan Alat Musik Tradisional Sumatera Selatan Menggunakan Teknologi *Augmented Reality*. *Jurnal Software Engineering and Computational Intelligence*, 1(1), 15–25. <https://doi.org/10.36982/jseci.v1i1.3044>
- Nurhatmi, J. (2025). Teori Multimedia Pembelajaran: Landasan Kognitif Dan Implikasi Desain Instruksional. *Al Habib: Jurnal Pendidikan Islam Dan Keguruan*, 1(2), 91–117. <https://ejournal.mambaululumjambi.ac.id/index.php/alhabib/article/view/19>
- Resnawati, P., Arifin, M. H., & Hendriyana. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran *Augmented Reality* Pada Materi Keragaman Budaya Kelas IV Sekolah Dasar. *J-PIPS (Jurnal Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial)*, 10(1), 32–44. <https://doi.org/10.18860/jpips.v10i1.22541>
- Santoso, E. S., Subawa, I. G. B., & Pascima, I. B. N. (2024). Pengembangan *Augmented Reality* Pengenalan Perlengkapan Sekolah Dalam Penerapan Flahscard Dengan Metode Pecs (Picture Exchange Communication System) Untuk Anak Autisme Di Yayasan Bali Permata Hati. *Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika (KARMAPATI)*, 13(3), 129–139. <https://doi.org/10.23887/karmapati.v13i3.88652>
- Saputra, K. S. A., Upadani, I. G. A. W., & Krisnawan, G. N. A. (2023). 15.-Kadek-Surya-Adi-Saputra-6. 5, 52–63. <https://doi.org/10.53842/juki.v5i1.169>
- Saputri, L. D., Ferianti, F. W., & Septiadi, W. (2024). Pengaruh Kurikulum Merdeka Belajar Terhadap Minat Siswa Pada Mata Pelajaran Matematika. *AL KHAWARIZMI: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 26–29. <https://doi.org/10.46368/kjpm.v4i1.1852>
- Suartika, P. A., Yasa, Komang Andrew Tri Yoga, Dewa Putu Sukra, A., & Kadek Rama, Sanjaya, Ni Wayan, M.



- (2024). User Acceptance Test Terhadap Sistem DIL-Miclearn Sebagai E-Learning Pencapaian Ketuntasan Belajar. *INSERT: Information System and Emerging Technology Journal*, 5(1), 63–72. <https://doi.org/10.23887/insert.v5i1.77859>
- Sukarasa, M. D., Pascima, I. B. N., & Subawa, I. G. B. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Simulasi 3D Tata Surya Untuk Anak – Anak Sekolah Dasar Lab Undiksha Kelas Vi. *Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika (KARMAPATI)*, 13(1), 21–31. <https://doi.org/10.23887/karmapati.v13i1.74912>
- Sularso, Jazuli, M., Djatiprambudi, D., & Hanshi, B. (2023). Revitalizing cultural heritage: Strategies for teaching Indonesian traditional music in elementary schools. *International Journal of Education and Learning*, 5(1), 79–88. <https://doi.org/10.31763/ijele.v5i1.1016>
- Suria, O. (2024). A Statistical Analysis of System Usability Scale (SUS) Evaluations in Online Learning Platform. *Journal of Information Systems and Informatics*, 6(2), 992–1007. <https://doi.org/10.51519/journalisi.v6i2.750>
- Wafiqni, N., & Adelia, F. (2025). Analisis Penggunaan Media Pembelajaran Interaktif Educaplay dalam Meningkatkan Minat Belajar Siswa Sekolah Dasar. *Primary: Jurnal Keilmuan Dan Kependidikan Dasar*, 17(1), 69–80. <https://doi.org/10.32678/primary.v17i1.11724>
- Yoga, I. D. G. A. K., & Teguh, I. M. (2024). Media Augmented Reality 3D Berbasis Video Animasi untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Sains Siswa Kelas IV Sekolah Dasar. *Jurnal Media Dan Teknologi Pendidikan*, 4(3), 339–349. <https://doi.org/10.23887/jmt.v4i3.74931>