

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS AUGMENTED REALITY MENGGUNAKAN MDLC UNTUK PENGENALAN BUDAYA TRADISIONAL SULAWESI

DEVELOPMENT OF AUGMENTED REALITY BASED LEARNING MEDIA USING MDLC FOR INTRODUCING TRADITIONAL CULTURE OF SULAWESI

Ahmad Thariq¹, Ikhsan²

¹Jurusan Teknik Elektro, Teknik Informatika, Politeknik Negeri Ambon

²Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Ambon

Email: ahmadthariq07@gmail.com

Abstrak

Perkembangan teknologi digital membuka peluang baru dalam bidang pendidikan, khususnya dalam memperkenalkan budaya lokal diantaranya pakaian adat dan alat musik tradisional kepada generasi muda, dengan permasalahan utama berupa kurangnya media pembelajaran interaktif yang mampu menarik perhatian siswa dalam mempelajari budaya adat tradisional sulawesi. Tujuan penelitian ini adalah merancang serta mengembangkan aplikasi pembelajaran berbasis *augmented reality* (AR) menggunakan metode *multimedia development life cycle* (MDLC), di mana aplikasi memungkinkan pengguna menampilkan objek budaya sulawesi dalam bentuk 3D melalui perangkat *mobile*. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan skor pemahaman siswa setelah penggunaan aplikasi dibandingkan sebelum penggunaan, serta respon positif dari guru dan siswa yang menilai media berbasis AR lebih efektif dan menyenangkan dibandingkan metode konvensional. Untuk memastikan kualitas aplikasi dilakukan pengujian *black box* terhadap fungsi utama, dengan hasil seluruh *fitur* berjalan sesuai rancangan, seperti akses tombol *marker*, kategori pakaian adat dan alat musik, pemindaian *marker* yang menampilkan objek 3D pria maupun wanita dengan pakaian adat, serta *menu* kuis, panduan, dan informasi yang semuanya berfungsi dengan baik. Dengan demikian, aplikasi ini terbukti efektif secara pedagogis sekaligus terverifikasi secara teknis, sehingga dapat menjadi solusi inovatif dalam pelestarian budaya lokal dan peningkatan kualitas pembelajaran berbasis teknologi.

Kata Kunci: Media Pembelajaran, *Augmented Reality*, MDLC, Sulawesi.

Abstract

The development of digital technology has opened new opportunities in the field of education, particularly in introducing local culture including traditional attire

and musical instruments to the younger generation. The primary challenge lies in the lack of interactive learning media capable of engaging students in the study of traditional Sulawesi culture. The objective of this study is to design and develop an augmented reality (AR) based learning application using the multimedia development life cycle (MDLC) method, where the application allows users to view Sulawesi cultural objects in 3D via mobile devices. The results showed an increase in students' comprehension scores after using the application compared to before, as well as positive feedback from teachers and students who rated the AR based media as more effective and enjoyable than conventional methods. To ensure the application's quality, black box testing was conducted on its core functions, with results showing that all features operated as designed, such as access to marker buttons, categories of traditional attire and musical instruments, marker scanning that displays 3D objects of men and women in traditional attire, as well as the quiz, guide, and information menus all of which functioned properly. Thus, this application has proven to be both pedagogically effective and technically verified, making it an innovative solution for the preservation of local culture and the improvement of technology based learning quality.

Keywords: Educational Media, Augmented Reality, MDLC, Sulawesi.

PENDAHULUAN

Salah satu wilayah yang memiliki kekayaan budaya yang unik adalah Sulawesi, dengan pakaian adat, serta alat musik tradisional yang menjadi identitas masyarakatnya. Namun, di zaman globalisasi sekarang ini, ketertarikan anak muda untuk belajar mengenai budaya lokal semakin berkurang. Hal ini disebabkan oleh dominasi media pembelajaran konvensional yang cenderung monoton serta pengaruh budaya asing yang lebih mudah diakses melalui teknologi digital. Kondisi tersebut menimbulkan permasalahan dalam pelestarian budaya lokal, khususnya dalam konteks pendidikan. Siswa sering kali kesulitan memahami materi kebudayaan karena

keterbatasan media pembelajaran yang interaktif.

Oleh karena itu, diperlukan inovasi dalam bentuk aplikasi media pembelajaran berbasis AR untuk pengenalan budaya adat tradisional Sulawesi dalam lingkup terbatas pada objek budaya berupa pakaian tradisional, dan alat musik Sulawesi. Teknologi AR menawarkan solusi dengan menghadirkan objek budaya adat tradisional dalam bentuk visual tiga dimensi yang dapat ditampilkan melalui perangkat mobile. AR memungkinkan siswa untuk berinteraksi langsung dengan objek budaya secara virtual, sehingga pembelajaran menjadi lebih hidup dan menyenangkan. Melalui AR, siswa dapat melihat tampilan

visualisasi 3D budaya adat tradisional sulawesi baik itu baju adat maupun alat musik tradisional sulawesi, dilengkapi narasi audio serta animasi yang interaktif. Dengan demikian, aplikasi berbasis AR dapat menghadirkan pengalaman belajar yang imersif, menyenangkan, sekaligus edukatif. Aplikasi AR berfungsi sebagai sarana pelestarian budaya, agar generasi muda tetap mengenal dan mencintai identitas kultural daerahnya meskipun materi pakaian adat tidak lagi menjadi bagian dari kurikulum formal. Dengan latar belakang tersebut, aplikasi AR untuk pengenalan budaya adat tradisional sulawesi diharapkan dapat berkontribusi dalam pelestarian budaya lokal di tengah arus modernisasi.

Berbagai studi yang berkaitan dengan penelitian ini diantaranya jurnal penelitian [1] membahas aplikasi *android* berbasis AR untuk mengenalkan rumah adat Indonesia secara interaktif. Permasalahan yang diangkat adalah kurangnya minat generasi muda dalam mempelajari rumah adat yang dianggap kuno, ditambah media pembelajaran tradisional yang kurang menarik, sehingga berisiko menimbulkan hilangnya pengetahuan budaya. Tujuan penelitian tersebut adalah mengembangkan aplikasi AR dengan metode *marker based* yang menampilkan rumah adat dalam bentuk 3D, terbukti efektif sebagai media

pembelajaran interaktif sekaligus sarana pelestarian budaya.

Jurnal penelitian [2] mengkaji pengembangan media belajar inovatif berbasis AR untuk mengenalkan konsep etnomatematika melalui rumah adat Joglo. Permasalahan yang diangkat adalah rendahnya minat siswa dalam memahami materi matematika yang dikaitkan dengan budaya karena metode pengajaran konvensional yang kurang menarik. Penelitian ini menggunakan pendekatan *magicbook AR* dengan tahapan analisis kebutuhan, desain, pengembangan, dan uji coba, menghasilkan media yang mampu menampilkan visualisasi rumah adat Joglo dengan pendekatan etnomatematika secara menarik, meningkatkan antusiasme siswa, serta pemahaman konsep matematika dan kesadaran budaya.

Jurnal penelitian [3] membahas inovasi media pembelajaran berbasis AR untuk memperkenalkan tarian tradisional Papua. Permasalahan yang diangkat adalah kurangnya minat generasi muda dalam mengenal tarian adat karena media konvensional dianggap terbatas dan kurang interaktif. Penelitian ini menggunakan metode *marker based tracking* dan menghasilkan aplikasi yang menampilkan animasi 3D tarian adat Papua secara hidup dan interaktif, terbukti efektif

meningkatkan minat belajar sekaligus melestarikan budaya lokal.

Dari ketiga penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa AR telah terbukti efektif sebagai media pembelajaran interaktif dalam konteks budaya lokal. Namun, *research gap* yang masih terlihat adalah sebagian besar penelitian sebelumnya hanya menekankan pada visualisasi objek budaya dalam bentuk 3D, tanpa dilengkapi fitur interaktif tambahan seperti kuis evaluasi, narasi audio, maupun panduan terintegrasi yang dapat memperkaya pengalaman belajar pengguna. Oleh karena itu, penelitian ini berfokus pada pengembangan media pembelajaran berbasis AR yang tidak hanya menampilkan visualisasi objek budaya Sulawesi, tetapi juga menghadirkan fitur interaktif untuk meningkatkan pemahaman, keterlibatan, dan efektivitas pembelajaran secara lebih optimal.

LANDASAN TEORI

Media *augmented reality* (AR)

Augmented reality (AR) adalah teknologi yang menggabungkan objek *virtual* dengan lingkungan nyata secara *realtime*, sehingga pengguna dapat berinteraksi dengan konten digital yang ditampilkan melalui perangkat *mobile*. Dalam konteks pendidikan, AR berfungsi sebagai media pembelajaran inovatif yang mampu menghadirkan visualisasi objek budaya dalam bentuk 3D, sehingga lebih menarik dan mudah

dipahami dibandingkan media konvensional [4].

Interaktivitas dalam media AR

Interaktivitas merupakan faktor penting yang membedakan AR dari media pembelajaran tradisional. Melalui *fitur* seperti pemindaian marker, pemilihan kategori, kuis evaluasi, dan narasi *audio*, siswa tidak hanya menjadi penerima informasi, tetapi juga berperan aktif dalam proses belajar. Tingkat interaktivitas yang tinggi terbukti meningkatkan fokus, rasa ingin tahu, dan keterlibatan emosional siswa, yang pada akhirnya berpengaruh terhadap hasil belajar [5].

Hasil belajar spesifik

Hasil belajar yang diharapkan dari penggunaan media AR adalah peningkatan pemahaman siswa terhadap materi budaya lokal. Visualisasi 3D memungkinkan siswa melihat detail pakaian adat atau alat musik secara lebih jelas, sementara kuis evaluasi membantu mengukur retensi pengetahuan. Dengan demikian, AR tidak hanya menyajikan informasi, tetapi juga memperkuat pemahaman konseptual dan kemampuan siswa dalam mengingat serta mengaitkan pengetahuan baru dengan pengalaman belajar yang interaktif [6].

Pelestarian Budaya

Dalam peneliti ini unity 3D digunakan untuk mendukung pengembangan aplikasi budaya adat tradisional sulawesi. Pelestarian budaya adalah upaya menjaga dan mewariskan nilai-nilai budaya lokal kepada generasi muda. AR berperan sebagai sarana digitalisasi budaya yang relevan dengan gaya belajar generasi digital [7].

METODE PENELITIAN

a. Studi Pustaka

Pada fase ini, peneliti melakukan eksplorasi dan pengumpulan berbagai informasi dari sumber tertulis yang berhubungan dengan pakaian adat dan alat musik tradisional sulawesi baik dari jurnal ilmiah, artikel daring, website resmi, maupun publikasi lainnya. Informasi yang dikumpulkan mencakup tentang ragam pakaian tradisional sulawesi serta alat musik khas sulawesi [8].

b. Wawancara

Wawancara dilakukan kepada narasumber dari tempat penyewaan busana tradisional serta alat musik khas sulawesi untuk memperoleh data yang tepat tentang ragam pakaian tradisional sulawesi serta alat musik khas dari sulawesi [9].

c. Observasi

Observasi dilakukan secara langsung di tempat penyewaan ragam pakaian tradisional sulawesi serta alat

musik khas dari sulawesi melalui media sosial untuk mengamati bentuk visual, warna, motif, dan kelengkapan atribut dari ragam pakaian tradisional sulawesi serta alat musik khas dari sulawesi. Peneliti memperhatikan detail-detail penting yang nantinya akan digunakan dalam pembuatan model 3D dan desain visual aplikasi, agar sesuai dengan kondisi asli di lapangan [10].

d. Dokumentasi Visual

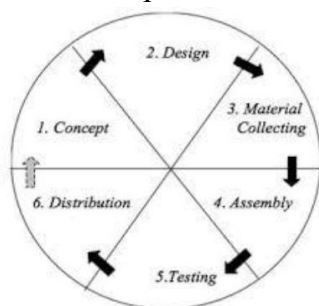
Dokumentasi visual dilakukan dengan mengumpulkan gambar, foto, atau video yang menampilkan bentuk fisik pakaian adat dan alat musik tradisional sulawesi dari berbagai sumber, termasuk hasil observasi langsung, media sosial, dan sumber daring lainnya. Dokumentasi ini digunakan sebagai referensi visual untuk pembuatan aset grafis dan model 3D yang akan dimasukkan ke dalam aplikasi [11].

e. Uji Coba Aplikasi

Uji Coba Aplikasi dilakukan setelah tahap pengembangan selesai dengan melibatkan 30 responden yang terdiri dari siswa sekolah serta guru sebagai evaluator. Sebelum menggunakan aplikasi, responden diberikan *pre-test* dan *post-test* untuk mengukur peningkatan pemahaman [12].

PERANCANGAN SISTEM

Model yang dipakai dalam penelitian ini ialah MDLC yang terdiri dari 6 tahap. Enam langkah ini tidak harus dilakukan secara berurutan dalam pelaksanaannya, langkah-langkah tersebut dapat saling menukar tempat [13]. Berikut gambaran dari model yang digunakan dalam aplikasi :



Gambar 1. Gambar Model MDLC

Berikut ini langkah-langkah dari metode pengembangan MDLC :

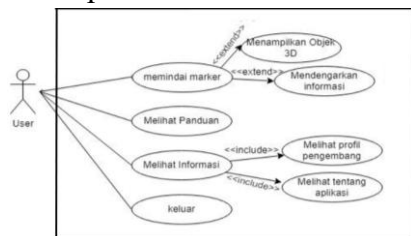
1. Pada tahap konsep ini, peneliti merumuskan ide utama dan tujuan pembuatan aplikasi, yaitu untuk memperkenalkan ragam pakaian tradisional sulawesi serta alat musik khas dari sulawesi menggunakan teknologi AR sebagai media edukatif yang menarik.
2. Pada tahap desain ini, peneliti merancang tampilan antarmuka pengguna (UI) seperti tata letak halaman menu utama, halaman memilih baju adat atau alat musik tradisional, halaman marker, dan halaman lainnya. Peneliti desain menyesuaikan dengan karakteristik budaya sulawesi agar pengguna mendapatkan kesan yang menarik dan edukatif. Semua komponen dirancang agar mudah digunakan dan mendukung penyampaian informasi budaya secara interaktif.
3. Tahap selanjutnya mencakup pengumpulan seluruh materi yang akan digunakan dalam aplikasi, baik berupa teks, gambar, audio, maupun model 3D pakaian adat/alat musik tradisional sulawesi. Peneliti mengumpulkan data pakaian adat/alat musik tradisional sulawesi dari hasil observasi, wawancara dengan narasumber lokal, artikel daring, jurnal, serta sosial media terkait gambar-gambar pakaian adat dan detail pakaian adat/alat musik tradisional dikumpulkan sebagai referensi.
4. Pada tahap proses perakitan /pembuatan aplikasi peneliti menggunakan *tools unity* serta *vuforia* sebagai alat utama untuk mengembangkan aplikasi AR. Aplikasi dibuat dengan fitur utama berupa tampilan AR dari pakaian adat/alat musik tradisional, penjelasan informasi dari audio, dan lain-lain.
5. Setelah aplikasi selesai dibuat, dilakukanlah tahap pengujian untuk memastikan semua *fitur* berjalan dengan baik. Pengujian meliputi pemindaian marker, munculnya model 3D, penyajian

informasi pakaian adat/alat musik tradisional.

- Setelah tahap 1 sampai tahap 5 telah dilaksanakan tahap terakhir ialah melakukan distribusi aplikasi.

Use Case Pengguna

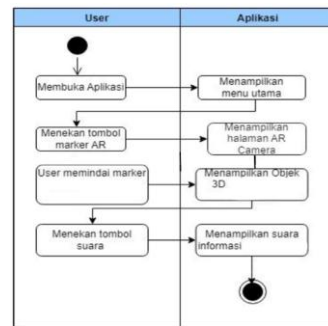
Use case menunjukkan fitur-fitur utama aplikasi dari sudut pandang pengguna dan menjelaskan alur tindakan yang terjadi antara pengguna dan system [14]. Berikut gambaran dari *use case* aplikasi :



Gambar 2. Use Case Diagram

Activity Diagram Pengguna

Activity diagram yang dilakukan pengguna saat berinteraksi dengan sistem. Diagram ini menunjukkan langkah-langkah dari saat pengguna membuka aplikasi, melakukan pemindaian marker, hingga melihat objek 3D disertai informasi, panduan, serta keluar dari aplikasi. Diagram ini bertujuan untuk memberikan gambaran visual alur interaksi pengguna dengan *fitur* yang tersedia secara berurutan, sehingga mempermudah dalam memahami proses penggunaan aplikasi secara menyeluruh [15]. Berikut gambaran dari *activity diagram* aplikasi:

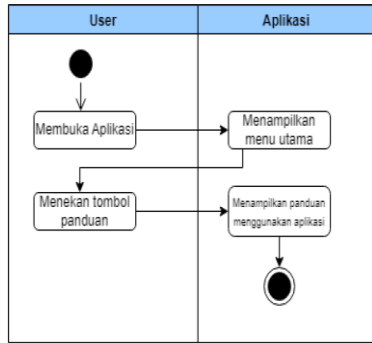


Gambar 3. Activity Diagram Pengguna Mengakses Menu Marker

Implementasi teknologi AR pada aplikasi ini melibatkan interaksi bertahap antara pengguna dan sistem yang digambarkan dalam diagram aktivitas. Proses dimulai ketika pengguna membuka aplikasi, kemudian sistem menampilkan menu utama sebagai tampilan awal. Setelah itu, pengguna menekan tombol marker untuk melanjutkan ke tahap sistem menampilkan halaman kamera. Setelah halaman kamera terbuka, pengguna melakukan pemindaian terhadap marker sehingga sistem mendeteksi marker dan kemudian menampilkan objek 3D pakaian adat atau alat music tradisional sesuai dengan marker yang dipindai.

Sebagai tahap akhir dari interaksi, pengguna dapat menekan tombol suara untuk mendapatkan informasi tambahan. Sistem kemudian akan menampilkan suara informasi mengenai pakaian adat/alat musik tradisional yang sedang ditampilkan. Proses ini memberikan pengalaman interaktif

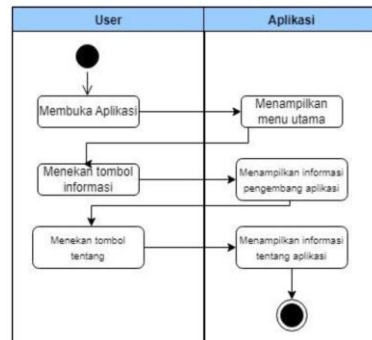
dengan menggabungkan elemen visual dan audio untuk mendukung pembelajaran budaya lokal melalui AR.



Gambar 4. *Activity Diagram* Panduan

Pada gambar diatas merupakan alur interaksi antara pengguna dan sistem saat mengakses *fitur* panduan dalam aplikasi. Proses diawali ketika pengguna membuka aplikasi. Setelah aplikasi dijalankan, sistem secara otomatis akan menampilkan menu utama sebagai tampilan awal yang memuat berbagai *fitur* yang dapat diakses oleh pengguna. Dari halaman utama ini, pengguna kemudian dapat melanjutkan dengan menekan tombol panduan yang telah disediakan. Sistem akan merespons tindakan tersebut dengan menampilkan informasi panduan mengenai cara penggunaan aplikasi secara lengkap dan sistematis. Tampilan ini bertujuan untuk memudahkan pengguna memahami beberapa langkah dalam menggunakan aplikasi secara optimal, terutama bagi pengguna baru. Setelah panduan ditampilkan, maka proses interaksi dalam *fitur* ini dianggap selesai. Pada gambar dibawah ini menjelaskan proses

interaksi antara pengguna dan sistem ketika mengakses *fitur* informasi dalam aplikasi. Proses diawali saat pengguna membuka aplikasi. Sistem secara otomatis merespons dengan menampilkan menu utama sebagai tampilan awal yang menyediakan berbagai *fitur*, termasuk *fitur* informasi



Gambar 5. *Activity Diagram* Informasi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi aplikasi adalah tahap penerapan hasil perancangan dan pengembangan sistem ke dalam bentuk nyata yang dapat dijalankan pada perangkat sasaran. Pada penelitian ini, implementasi aplikasi budaya adat tradisional sulawesi yang dilakukan dengan mengintegrasikan seluruh komponen yang telah dibuat, seperti model 3D pakaian adat dan alat musik tradisional sulawesi, narasi audio, animasi rotasi 360°, serta fitur kuis interaktif. Proses implementasi mencakup pengaturan antarmuka pengguna, penempatan menu, pengaturan navigasi, hingga

pengintegrasian teknologi AR untuk menampilkan objek 3D. Tujuan dari implementasi ini adalah menghasilkan aplikasi yang siap digunakan, sesuai rancangan, dan dapat diuji pada perangkat *mobile*.

a. Halaman Utama



Gambar 6. Halaman Utama

Gambar di atas merupakan tampilan halaman utama (main menu) dari sebuah aplikasi AR berjudul “budaya adat tradisional sulawesi”. Aplikasi ini dirancang sebagai media pembelajaran interaktif yang mengenalkan kepada pengguna, khususnya anak-anak, tentang keberagaman dan keunikan pakaian adat dan alat musik tradisional dari daerah sulawesi.

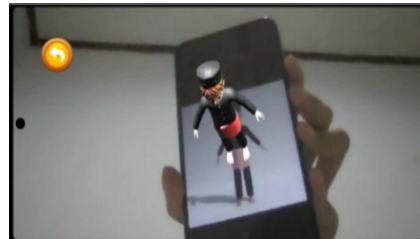
b. Menu Alat Musik dan Baju Adat



Gambar 7. Tampilan Menu

Gambar di atas merupakan tampilan menu pilihan dari aplikasi yang terdiri dari pakaian adat tradisional dan alat musik tradisional dari berbagai daerah di sulawesi.

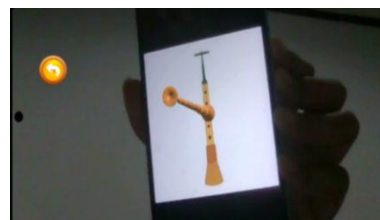
c. Tampilan Marker Baju Adat



Gambar 8. Tampilan Marker Baju Adat

Gambar di atas merupakan saat pengguna memilih salah satu, misalnya baju adat tradisional sulawesi, pengguna diarahkan untuk melakukan scan pada gambar marker tersebut, yang kemudian aplikasi akan menampilkan model 3D serta animasi dari salah satu jenis pakaian adat tradisional sulawesi di layar kamera.

d. Tampilan Marker Alat Musik



Gambar 9. Tampilan Marker Alat Musik Tradisional

Gambar di atas merupakan saat pengguna memilih salah satu, misalnya alat musik tradisional sulawesi, pengguna diarahkan untuk melakukan scan pada gambar marker tersebut, yang kemudian aplikasi akan menampilkan model 3D serta animasi dari salah satu jenis alat musik tradisional sulawesi di layar kamera. Implementasi ini

memanfaatkan teknologi AR marker based, di mana marker berfungsi sebagai pemicu (trigger) untuk menampilkan objek virtual sesuai data yang telah diprogram di aplikasi. Hal ini membuat proses pembelajaran lebih interaktif, visual, dan menarik.

e. Tampilan Menu Kuis

Gambar di bawah ini merupakan menu kuis dalam aplikasi budaya adat sulawesi yang merupakan fitur evaluasi yang dirancang untuk menguji pemahaman pengguna terhadap materi yang telah dipelajari. Kuis terdiri dari 10 soal pilihan ganda yang ditampilkan secara acak, sehingga setiap sesi memberikan pengalaman yang berbeda. Soal-soal tersebut mencakup pengetahuan seputar jenis pakaian adat, alat musik tradisional, bahan, ciri khas, dan penggunaannya dalam tradisi sulawesi.



Gambar 10. Tampilan Kuis


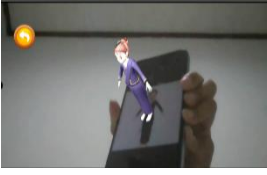

HASIL PENGUJIAN APLIKASI


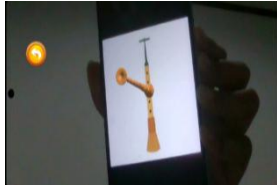



Pengujian *Black Box*

Pengujian *Black box* dilakukan untuk memastikan seluruh fungsi aplikasi berjalan sesuai rancangan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa semua fitur utama dapat diakses dengan baik, mulai dari tombol *marker*, kategori pakaian adat dan alat musik,

pemindaian *marker* untuk menampilkan objek 3D pria maupun wanita dengan pakaian adat, hingga *menu* kuis, panduan, dan informasi. Tidak ditemukan *error* atau malfungsi pada tahap pengujian, sehingga aplikasi dinilai stabil dan layak digunakan. Analisis ini menegaskan bahwa dari sisi teknis, aplikasi telah memenuhi standar fungsionalitas media pembelajaran berbasis AR [16]. Berikut ini merupakan hasil pengujian *black box* dari aplikasi :

Tabel 1. Pengujian Black Box

No	Pengujian Fungsional	Hasil Pengujian
1.	Pengguna mengakses tombol marker, panduan, kuis dan informasi.	Berhasil 
2.	Pengguna mengakses tombol pilih kategori alat musik dan baju adat.	Berhasil 
3.	Pengguna menekan tombol salah satu jenis baju adat dan memindai ke marker.	Berhasil 
4.	Memindai marker terdeteksi menampilkan objek 3D karakter wanita memakai pakaian adat serta	Berhasil 

	tampilan posisi kamera di atas objek 3D.	
5.	Memindai marker terdeteksi menampilkan objek 3D karakter pria memakai pakaian adat.	Berhasil 
6.	Pengguna menekan tombol salah satu jenis alat musik tradisional dan memindai ke marker.	Berhasil 
7.	Pengguna mengakses tombol menu kuis.	Berhasil 
8.	Pengguna mengakses tombol panduan.	Berhasil 
9.	Pengguna mengakses tombol tentang aplikasi	Berhasil 

Hasil uji pengguna

Hasil uji pengguna menunjukkan bahwa aplikasi AR yang dikembangkan mampu memberikan dampak positif terhadap pemahaman siswa mengenai

budaya adat Sulawesi. Dari 30 responden siswa sekolah menengah pertama, rata-rata skor pre-test sebesar 56,7 meningkat menjadi 82,5 pada post-test, dengan rata-rata kenaikan 25,8 poin. Peningkatan ini mengindikasikan bahwa visualisasi objek budaya dalam bentuk tiga dimensi yang dihadirkan oleh AR memudahkan siswa memahami materi yang sebelumnya abstrak. Selain itu, fitur interaktif seperti kuis evaluasi dan narasi audio terbukti memperkuat retensi pengetahuan serta meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses belajar. Guru yang turut menjadi evaluator memberikan penilaian positif terhadap aspek interaktivitas, kemudahan penggunaan, dan daya tarik visual aplikasi, menilai bahwa media berbasis AR lebih efektif dibandingkan metode konvensional [17].

KESIMPULAN

Penelitian ini membuktikan bahwa aplikasi pembelajaran berbasis Augmented Reality (AR) efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap budaya adat Sulawesi. Rata-rata skor pre-test sebesar 56,7 meningkat menjadi 82,5 pada post-test, dengan kenaikan rata-rata 25,8 poin. Peningkatan ini terjadi karena visualisasi tiga dimensi dan fitur interaktif seperti kuis serta narasi audio membuat

materi lebih konkret, menarik, dan mudah dipahami. Guru sebagai evaluator juga menilai aplikasi lebih interaktif dan efektif dibandingkan metode konvensional. Saran kolaborasi guru dan ahli budaya penting dilakukan guna menjaga keakuratan konten, serta uji coba lebih luas dengan berbagai jenjang pendidikan agar hasil lebih representatif. Dengan pengembangan berkelanjutan, aplikasi AR ini berpotensi menjadi media edukatif sekaligus sarana pelestarian budaya lokal yang adaptif terhadap perkembangan teknologi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. F. Haikal and J. Aryanto, 'KLIK: *Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer Aplikasi Belajar Mengenal Rumah Adat Di Indonesia Menggunakan Teknologi Augmented Reality Berbasis Android*', KLIK Kaji. Ilm. Inform. dan Komput., vol. 4, no. 3, 2023.
- [2] A. P. Damayanti, A. C. Sari, and A. Fitri, '*Media Pembelajaran Mari (Magicbook Augmented Reality) Berbasis Etnomatematikarumah Adat Joglo*', AKSIOMA J. Progr. Stud. Pendidik. Mat., vol. 14, no. 2, 2025, doi: 10.24127/ajpm.v14i2.10883.
- [3] M. H. Aliefiudin and Y. Asriningtias, 'KLIK: *Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer Pengembangan Aplikasi Augmented Reality Berbasis Android Pada Pengenalan Tarian Adat Papua*', Media Online, vol. 4, no. 3, 2023.
- [4] R. Sharma, N. Gupta, R. Choudhary, and A. Budhiraja, '*Augmented Reality in Education: Enhancing Learning Experiences*', 2025 2nd Int. Conf. Comput. Intell. Commun. Technol. Networking, CICTN 2025, vol. 12, pp. 795–800, 2025, doi:10.1109/CICTN64563.2025.10932633.
- [5] M. O. Rodriguez-Saavedra et al., '*Augmented Reality as an Educational Tool: Transforming Teaching in the Digital Age*', Inf., vol. 16, no. 5, pp. 1–18, 2025, doi: 10.3390/info16050372.
- [6] Manisha and S. Gargrish, '*Augmented Reality and education: a comprehensive review and analysis of methodological considerations in empirical studies*', J. E-Learning Knowl. Soc., vol. 19, no. 3, pp. 99–109, 2023, doi: 10.20368/1971-8829/1135864.
- [7] D. S. Ahmed, '*Augmented Reality In Cultural Heritage Preservation: Blending Technology And History*', Multidiscip. Res. Comput. Inf. Syst., vol. 04, no. 04, 2024.

- [8] M. N. Adlini, A. H. Dinda, S. Yulinda, O. Chotimah, and S. J. Merliyana, 'Metode Penelitian Kualitatif Studi Pustaka', *Edumaspul J. Pendidik.*, vol. 6, no. 1, 2022, doi: [10.33487/edumaspul.v6i1.3394](https://doi.org/10.33487/edumaspul.v6i1.3394).
- [9] A. Rivaldi, U. Feriawan, and M. Nur, 'Metode Pengumpulan Data Melalui Wawancara', *Sebuah Tinj. Pustaka*, 2023.
- [10] R. R. Kierland, 'Metode Observasi', *J. Metod. Pengumpula Data Obs.*, vol. 105, no. 2, 2022.
- [11] D. F. Wulan Rahmadani, C. Kusuma Dewi, and Y. Fiandra, 'Perancangan storyboard Video Dokumentasi Visual Kkn Tematik Budaya Keraton Sumedang Larang', *Kreat. J. Karya Tulis, Rupa, Eksp. dan Inov.*, vol. 4, no. 2, 2022.
- [12] Y. R. Sukmana and A. R. Yusuf, 'Uji Coba Aplikasi Absensi Online Darwinbox', *SULIWA J. Multidisiplin Tek. Sains, Pendidikan dan Teknologi*, vol. 2, no. 2, 2025, doi: [10.62671/suliwa.v2i2.68](https://doi.org/10.62671/suliwa.v2i2.68).
- [13] Y. Sumaryana and M. Hikmatyar, 'Aplikasi Pembelajaran Siswa Sekolah Dasar Menggunakan Metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC)', *TelKa*, vol. 10, no. 2, 2020, doi: [10.36342/teika.v10i2.2381](https://doi.org/10.36342/teika.v10i2.2381).
- [14] L. Setiyani, 'Desain Sistem : Use Case Diagram Pendahuluan', *Pros. Semin. Nas. Inov. Adopsi Teknol. 2021*, no. September, 2021.
- [15] M. N. Gedam and B. B. Meshram, 'Proposed Secure Activity Diagram for Software Development', *Int. J. Adv. Comput. Sci. Appl.*, vol. 14, no. 6, 2023, doi: [10.14569/IJACSA.2023.0140671](https://doi.org/10.14569/IJACSA.2023.0140671).
- [16] R. Parlika, T. A. Nisaa', S. M. Ningrum, and B. A. Haque, 'Studi Literatur Kekurangan Dan Kelebihan Pengujian Black Box', *Teknomatika*, vol. 10, no. 02, 2020.
- [17] K. S. J., 'Augmented Reality in Education: Enhancing Learning Experiences', *IAA J. Arts Humanit.* 12(1)23-28, vol. 12, pp. 795–800, 2025, doi:[10.1109/CICTN64563.2025.10932633](https://doi.org/10.1109/CICTN64563.2025.10932633).