

Pengenalan Tarian Adat Dayak Hudoq Melalui Media *Virtual Reality* Untuk Pelestarian Budaya

Otavianus Oscar^{1*}, Muhammad Ibnu Sa'ad², Jundro Daud Hasiholan³

¹ Teknik informatika, Widya Cipta Dharma, Samarinda, Indonesia

² Teknik informatika, Widya Cipta Dharma, Samarinda, Indonesia

³ Sistem Informasi, STMIK Widya Cipta Dharma, Samarinda, Indonesia

Email: ¹2043034@wicida.ac.id, ²Saad@wicida.ac.id, ³daudjundro2@email.com

Abstrak- Pelestarian tarian adat Dayak Hudoq menghadapi tantangan serius akibat arus globalisasi dan penggunaan media pembelajaran konvensional yang kurang diminati oleh generasi *digital native*. Tantangan ini berdampak pada minimnya pemahaman generasi muda terhadap nilai filosofis tarian. Terdapat kesenjangan penelitian dalam pemanfaatan teknologi *Virtual Reality* (VR) yang berfokus pada nilai filosofis tarian dan dapat diakses secara mandiri (*offline*) menggunakan perangkat *low-cost*. Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengembangkan aplikasi edukasi *Virtual Reality* berbasis *offline* (VR-Box) menggunakan metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC), dan (2) menguji kelayakan media tersebut sebagai sarana pelestarian budaya. Metode MDLC diterapkan melalui enam tahapan sistematis: *Concept*, *Design*, *Material Collecting*, *Assembly*, *Testing*, dan *Distribution*. Proses pengujian melibatkan *Alpha testing* untuk fungsionalitas dan *Beta testing* menggunakan kuesioner skala Likert terhadap 10 siswa SMK di Samarinda untuk mengukur kemudahan penggunaan dan daya tarik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi VR-Box berhasil dikembangkan dan berfungsi dengan baik. Hasil uji beta menunjukkan tingkat penerimaan pengguna yang "Sangat Baik" dengan skor rata-rata keseluruhan 88%. Aplikasi ini dinilai sangat praktis digunakan (96%) dan mampu meningkatkan minat belajar budaya (88%). Disimpulkan bahwa aplikasi VR-Box ini layak dan efektif diimplementasikan sebagai media pelestarian budaya yang portabel dan *low-cost*. Meskipun demikian, evaluasi pengguna menunjukkan bahwa kualitas visual (74%) masih menjadi aspek yang perlu ditingkatkan dalam penelitian selanjutnya.

Kata Kunci: MDLC, Visualisasi, Dayak, Pelestarian Budaya, VR

Abstract- The preservation of the traditional Dayak Hudoq dance faces serious challenges due to globalization and the use of conventional learning media that are less appealing to the digital native generation. These challenges have resulted in a lack of understanding among the younger generation of the philosophical values of dance. There is a research gap in the use of Virtual Reality (VR) technology that focuses on the philosophical values of the dance and can be accessed independently (*offline*) using low-cost devices. This study aims to (1) develop an offline-based Virtual Reality educational application (VR-Box) using the Multimedia Development Life Cycle (MDLC) method, and (2) test the feasibility of this media as a means of cultural preservation. The MDLC method is applied through six systematic stages: *Concept*, *Design*, *Material Collecting*, *Assembly*, *Testing*, and *Distribution*. The testing process involved Alpha testing for functionality and Beta testing using a Likert scale questionnaire with 10 vocational high school students in Samarinda to measure ease of use and appeal. The results of the study show that the VR-Box application was successfully developed and functions well. The beta test results show a "Very Good" level of user acceptance with an overall average score of 88%. This application is considered very practical to use (96%) and capable of increasing interest in learning about culture (88%). It is concluded that the VR-Box application is feasible and effective to be implemented as a portable and low-cost medium for cultural preservation. However, user evaluation shows that visual quality (74%) is still an aspect that needs to be improved in further research.

Keywords: MDLC, Visualization, Dayak, Cultural Preservation, VR

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan yang memiliki kekayaan dan keberagaman budaya yang luar biasa, mencakup berbagai suku, bahasa, adat istiadat, dan seni pertunjukan yang unik. Salah satu warisan budaya yang memiliki nilai historis dan kultural tinggi adalah Tari Hudoq dari suku Dayak, khususnya suku Dayak Bahau di Kalimantan Timur [1], [2]. Tarian ini memiliki fungsi esensial dalam kebudayaan masyarakat Dayak, tidak hanya sebagai hiburan, tetapi sebagai bagian integral dari ritual adat [1]. Tari Hudoq adalah ritual sakral yang menghormati roh leluhur dan menjadi medium ungkapan syukur atas hasil panen yang melimpah, sekaligus sarana ritual untuk menolak bala atau mengusir hama tanaman padi [1], [15]. Setiap elemen dalam tarian ini—mulai dari gerakan, kostum topeng, hingga waktu pelaksanaannya—memuat makna simbolik yang mendalam mengenai hubungan spiritual antara manusia, alam, dan para leluhur [2], [9].

Namun, di era modern ini, pelestarian warisan budaya takbenda (*intangible cultural heritage*) seperti Tari Hudoq menghadapi tantangan besar. Arus globalisasi dan penetrasi budaya populer modern telah menyebabkan pergeseran minat generasi muda, yang kini cenderung kurang tertarik pada kesenian tradisional. Tantangan ini diperparah oleh pergeseran fungsi tarian itu sendiri. Beberapa studi mencatat adanya transformasi fungsi tarian adat dari yang awalnya murni ritual sakral, kini bergeser menjadi atraksi wisata budaya [3]. Meskipun pergeseran ini membantu popularitas, seringkali proses tersebut mereduksi kedalaman nilai-nilai filosofis yang terkandung di dalamnya.

Masalah pelestarian ini juga berkaitan erat dengan media edukasi yang digunakan. Pembelajaran budaya lokal di sekolah dan masyarakat yang masih mengandalkan media konvensional seperti buku teks atau ceramah, terbukti kurang menarik bagi generasi *digital native* [4]. Media konvensional seringkali gagal menyampaikan pengalaman imersif dan kedalaman makna filosofis tarian, sehingga mendorong perlunya inovasi media edukasi yang lebih relevan dengan zaman.

Di sisi lain, perkembangan teknologi digital di Indonesia menunjukkan peningkatan yang signifikan. Data statistik terbaru menunjukkan tingginya penetrasi internet di kalangan Generasi Z dan Milenial [5], membuka peluang besar untuk memanfaatkan teknologi modern sebagai media pelestarian budaya. Teknologi imersif seperti *Virtual Reality* (VR) telah terbukti sangat efektif dalam meningkatkan keterlibatan, motivasi, dan pemahaman pengguna terhadap konten edukasi [10]. VR mampu memvisualisasikan konsep abstrak ke dalam lingkungan tiga dimensi yang terasa nyata, memberikan pengalaman yang jauh lebih mendalam dibandingkan media konvensional [11], [12].

Beberapa penelitian terkait telah membuktikan efektivitas pendekatan teknologi untuk edukasi budaya. Kerangka kerja *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) telah berhasil diterapkan untuk mengembangkan media pembelajaran interaktif untuk pariwisata budaya [6], aplikasi pengenalan alat musik tradisional [7], serta game edukasi untuk kesenian budaya Indonesia [8]. Penelitian-penelitian ini menunjukkan bahwa MDLC [14] adalah pendekatan yang sistematis dan efektif untuk mengarahkan produksi media interaktif yang berkualitas.

Dalam konteks teknis, pemanfaatan VR untuk pelestarian budaya (*cultural heritage*) adalah bidang yang sedang berkembang pesat. Penelitian modern tidak hanya fokus pada *virtual tour*, tetapi juga pada dokumentasi artefak 3D secara detail menggunakan *game engine* seperti Unity dan perangkat lunak *open-source* seperti Blender [16], [17]. Teknologi ini memungkinkan penciptaan *Immersive Digital Data Assets* (IDDA) yang dapat mengarsipkan warisan budaya takbenda (seperti tarian) dan warisan budaya benda (seperti topeng dan kostum Hudoq) [18]. Pemanfaatan teknologi VR ini membuka pintu bagi generasi muda untuk merasakan keindahan dan kearifan budaya secara mendalam dan interaktif [19].

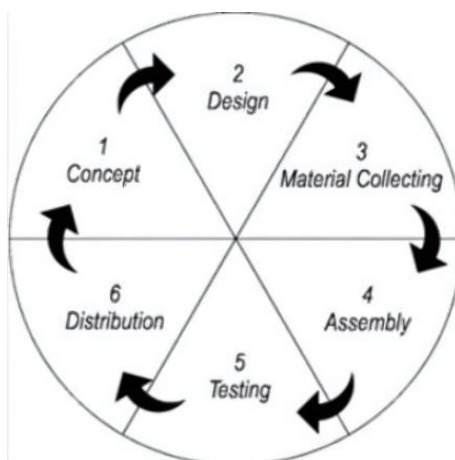
Meskipun demikian, setelah meninjau literatur terkini, ditemukan adanya celah penelitian (*research gap*) yang signifikan. Sebagian besar aplikasi VR dalam konteks budaya cenderung berfokus pada promosi pariwisata atau tur virtual [4], dan belum banyak yang secara spesifik menggali nilai filosofis mendalam dari tarian tradisional seperti Tari Hudoq. Selain itu, implementasi teknologi VR yang ada seringkali membutuhkan perangkat *high-end* dan koneksi internet yang stabil.

Penelitian terdahulu belum banyak menggabungkan secara holistik: (1) Eksplorasi mendalam nilai filosofis Tari Hudoq, (2) Implementasi teknologi *Virtual Reality* yang dirancang khusus untuk pengalaman *offline* (menggunakan *VR-Box*) yang bersifat *low-cost* dan portabel, serta (3) Penggunaan kerangka sistematis MDLC untuk menjamin kualitas konten edukatifnya.

Berdasarkan celah penelitian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk: (1) Mengembangkan model aplikasi *Virtual Reality* berbasis *offline* (*VR-Box*) menggunakan metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) sebagai media edukasi dan pelestarian Tari Hudoq; serta (2) Menguji kelayakan dan efektivitas media yang dikembangkan. Pendekatan ini diharapkan dapat memperkuat pemahaman generasi muda terhadap makna dan nilai-nilai budaya Dayak, sekaligus menjadi model pengembangan media interaktif untuk pelestarian kesenian tradisional Indonesia lainnya.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi edukasi berbasis *Virtual Reality* (*VR-Box*) yang fokus pada pelestarian nilai filosofis Tari Hudoq. Untuk menjamin kualitas fungsionalitas dan konten dari media multimedia, metode yang digunakan adalah *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) [14]. MDLC dipilih karena model ini menyediakan kerangka kerja yang terstruktur dan sistematis, mulai dari konseptualisasi hingga distribusi produk. Metode MDLC yang diadopsi dalam penelitian ini meliputi enam tahapan utama, yang diuraikan sebagai berikut:



Gambar 1. Alur *Multimedia Development Life Cycle*

2.1 Perumusan Konsep (*Concept*)

Tahap *Concept* merupakan fondasi awal yang krusial dalam siklus pengembangan. Pada tahap ini, dilakukan perumusan ide utama dan penentuan tujuan aplikasi. Konsep utama yang diusung adalah menciptakan media edukasi *low-cost* dan *offline* yang mampu menyajikan pengalaman imersif Tarian Hudoq, lengkap dengan narasi nilai filosofis yang mendalam. Hasil dari tahapan ini adalah dokumen konseptual yang mencakup target audiens (generasi muda *digital native*), tujuan fungsionalitas (memungkinkan eksplorasi 360 derajat), dan penentuan perangkat lunak utama yang akan digunakan (Unity Engine untuk pengembangan VR dan Blender untuk pemodelan 3D).

2.2 Perancangan (*Design*)

Tahap perancangan berfokus pada spesifikasi desain visual dan struktural aplikasi. Proses ini dimulai dengan pembuatan *flowchart* dan *storyboard* untuk setiap adegan VR yang akan disajikan, mulai dari antarmuka utama hingga adegan tarian Hudoq di rumah adat Dayak. Desain antarmuka (UI/UX) dirancang sederhana dan intuitif agar mudah dioperasikan oleh pengguna pemula yang menggunakan *VR-Box* berbasis *smartphone*. Perancangan mencakup spesifikasi teknis untuk aset 3D (seperti topeng, kostum, dan lingkungan) untuk memastikan bahwa aplikasi berjalan optimal di perangkat seluler dengan keterbatasan memori.

2.3 Pengumpulan Materi (*Material Collecting*)

Tahap ini melibatkan pengumpulan semua komponen yang diperlukan untuk membangun aplikasi. Karena fokus utamanya adalah nilai filosofis, pengumpulan data dilakukan melalui studi literatur mendalam terkait makna simbolik Tari Hudoq [1], [2], serta wawancara terbatas dengan tokoh adat atau pegiat budaya.

Material teknis yang dikumpulkan meliputi:

1. Aset 3D: Pemodelan 3D karakter penari, topeng, kostum, dan lingkungan rumah adat Dayak dibuat menggunakan perangkat lunak Blender [16] berdasarkan foto referensi dan sketsa desain.
2. Audio: Rekaman *background* musik tradisional Dayak, seperti Sapeq dan Gong, diperoleh dari arsip budaya.
3. Tekstur dan Visual: Pengumpulan tekstur resolusi tinggi yang relevan dengan kebudayaan Dayak untuk menciptakan lingkungan virtual yang otentik.

2.4 Perakitan Aplikasi (*Assembly*)

Tahap *Assembly* (perakitan) adalah proses implementasi dan pengkodean. Semua material yang telah dikumpulkan diintegrasikan ke dalam *game engine* Unity [16]. Pengkodean (menggunakan bahasa C#) dilakukan untuk mengatur interaktivitas (misalnya navigasi, rotasi kamera 360 derajat), memasukkan narasi suara, dan menyesuaikan output akhir agar sesuai dengan format *Virtual Reality* berbasis *offline* (*VR-Box*). Keluaran dari tahap ini adalah file instalasi APK (*Android Application Package*) yang siap diuji coba.

2.5 Pengujian (*Testing*)

Tahapan pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa aplikasi yang dikembangkan telah memenuhi standar fungsionalitas dan kelayakan media. Pengujian dibagi menjadi dua jenis:

2.5.1 Alpha testing

Pengujian ini dilakukan oleh tim pengembang sendiri. Fokus utama *Alpha testing* adalah pada aspek fungsionalitas, memastikan semua *script* dan fitur (misalnya navigasi, *scene loading*, tampilan 3D, kompatibilitas *VR-Box*) berjalan sesuai dengan desain yang telah ditetapkan dan bebas dari *bug* atau *error* fatal. Pengujian dilakukan di berbagai perangkat seluler untuk memastikan kompatibilitas sistem operasi Android yang luas.

2.5.2 Beta testing

Beta testing melibatkan pengguna akhir yang sesungguhnya. Metode ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif, di mana 10 siswa SMK di Samarinda dipilih sebagai responden. Pemilihan siswa SMK didasarkan pada karakteristik mereka sebagai generasi muda yang akrab dengan teknologi namun memiliki potensi pemahaman budaya lokal yang rendah, sesuai dengan permasalahan yang diangkat di Pendahuluan. Data dikumpulkan menggunakan kuesioner skala Likert (sangat setuju hingga sangat tidak setuju) yang mencakup tiga indikator utama: kemudahan penggunaan (*usability*), daya tarik (*attractiveness*), dan kualitas visual.

2.6 Pengujian (*Testing*)

Tahap terakhir ini mencakup penyerahan hasil akhir (file APK) kepada pihak terkait (misalnya sekolah atau lembaga budaya) dan penyusunan laporan hasil penelitian. Aplikasi yang dihasilkan, yaitu *VR-Box* Tari Hudoq, didistribusikan secara *offline* melalui *file sharing* (atau *sideloading*) untuk memastikan pengguna dapat mengakses konten edukasi tanpa ketergantungan pada koneksi internet, menjadikannya media pelestarian yang portabel dan dapat menjangkau daerah terpencil.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Implementasi/Pengujian

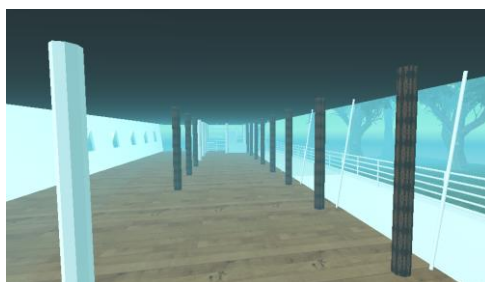
Bagian ini menyajikan hasil implementasi teknis aplikasi *Virtual Reality* (VR) Tari Hudoq dan hasil pengujian yang dilakukan melalui *Alpha Testing* dan *Beta Testing*. Penerapan sistem ini mengacu pada tahapan *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) yang menjamin kelengkapan fungsionalitas dan konten edukasi.

3.1.1 Hasil Implementasi

Tahap *Concept* menghasilkan ide utama menghadirkan tarian Hudoq dalam format VR *low-cost* sebagai sarana pelestarian budaya Dayak. Tahap *Design* menghasilkan *wireframe* sederhana yang langsung menampilkan penari Hudoq dengan latar Rumah Adat Dayak (Lamin) untuk menghindari gangguan antarmuka yang kompleks. Aset-aset penting, seperti model Rumah Lamin dan model Penari Hudoq dengan kostum dedaunan hijau, dikumpulkan pada tahap *Material Collecting*.



Gambar 2. Rancangan Tampilan



Gambar 3. Aset rumah lamin



Gambar 4. Aset Penari Hudoq

Pada tahap *Assembly*, seluruh aset 3D digabungkan menggunakan Unity 2019 sebagai *platform* pengembangan utama. Penempatan tiga penari Hudoq pada posisi utama panggung Lamin diatur secara autentik dan proporsional untuk menciptakan kesan pertunjukan tradisional yang imersif. Proses perakitan ini menghasilkan *file standalone .apk* yang siap diinstal pada *smartphone* dan digunakan bersama *VR Box*.



Gambar 5. Hasil Perakitan (*Assembly*)

3.1.2 Pengujian *Alpha*

Alpha Testing dilakukan secara internal untuk mengevaluasi stabilitas sistem, fungsionalitas, dan kompatibilitas aplikasi di berbagai perangkat *VR-Box*.

Tabel 1. Pengujian *Alpha*

No	Objek Uji	Jumlah Pengujian	Keterangan
1	VR Box Shinecon	10 Kali	Dapat digunakan
2	Fungsionalitas Gerak Gryo	10 Kali	Dapat melihat 360 Derajat
3	Visual	10 Kali	Dapat menampilkan objek 3D
4	Animasi Penari	10 Kali	Setiap Animasi berfungsi lancar

Hasil *Alpha Testing* menunjukkan bahwa seluruh objek uji berfungsi 100%. Kompatibilitas dengan *VR Box* terverifikasi, fungsionalitas *Gyro* berjalan lancar memungkinkan navigasi 360 derajat, dan animasi penari berfungsi tanpa *lag* yang signifikan. Hal ini membuktikan bahwa implementasi teknis telah berhasil, dan aplikasi aman untuk diuji coba oleh pengguna akhir.

3.1.3 Pengujian *Beta*

Uji coba *Beta* melibatkan 10 siswa SMK di Samarinda sebagai pengguna akhir. Responden dipilih karena merepresentasikan generasi *digital native* (sadar digital) yang menjadi sasaran utama pelestarian budaya. Evaluasi menggunakan kuesioner Skala Likert 1–5 untuk menilai kelayakan media. Skor rata-rata gabungan dari seluruh indikator adalah 44 atau 88%, yang termasuk dalam kategori Sangat Baik. Hasil rinci per butir pertanyaan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengujian *Beta*

No	Pertanyaan Indikator	Rata – Rata	Persentase
1	Aplikasi VR ini berjalan lancar tanpa gangguan saat digunakan	4.1	82.00%
2	Tampilan visual dan animasi tarian Dayak Hudoq terlihat menarik dan mudah dipahami	4.5	74.00%
3	Relevan dengan Budaya	3.6	80.00%
4	Penggunaan VR Box terasa mudah dan praktis untuk mengakses pengalaman virtual.	4.3	96.00%
5	Sudut pandang 360° membantu saya memahami gerakan dan makna tarian Hudoq.	4.4	86.00%
6	Meningkatkan minat saya untuk mempelajari Tari Hudoq	4	88.00%
7	Penggunaan <i>Virtual Reality</i> membuat pembelajaran budaya terasa lebih dibanding buku teks.	3.9	94.00%
8	Saya merasa lebih mudah mengingat ciri khas dan filosofi tarian Hudoq setelah menggunakan aplikasi ini.	4.4	86.00%
9	Saya tertarik untuk mencoba media Virtual Reality lain yang menampilkan kebudayaan Indonesia.	3.8	98.00%
10	Secara keseluruhan, saya puas dengan media Virtual Reality ini sebagai sarana pelestarian budaya Dayak.	4.4	96.00%

3.2 Pembahasan

Bagian ini menyajikan analisis mendalam (*diskusi*) dan perbandingan hasil pengujian (*Beta Testing*) dengan literatur terdahulu, serta menginterpretasikan temuan-temuan kunci dari data kuantitatif. Tujuan utama adalah untuk memvalidasi kelayakan aplikasi VR *offline* sebagai solusi pelestarian budaya dan mengisi *research gap* yang telah diidentifikasi.

3.2.1 Analisis Validasi Kelayakan Keseluruhan

Pencapaian skor rata-rata total 88% (kategori Sangat Baik) membuktikan bahwa media VR *offline* (VR-Box) yang dikembangkan dengan MDLC layak dan efektif sebagai sarana pelestarian budaya. Hasil ini menegaskan keberhasilan seluruh tahapan MDLC, mulai dari perumusan konsep yang tepat sasaran hingga pengujian yang terstruktur. Kelayakan yang tinggi ini mengindikasikan bahwa aplikasi VR ini adalah solusi yang tepat untuk memecahkan masalah kurangnya media interaktif dan menarik bagi generasi muda.

3.2.2 Analisis Validasi Kelayakan Keseluruhan

Indikator Kemudahan Penggunaan (Butir 4) mencapai skor tertinggi 96% , diikuti oleh Butir 10 (Kepuasan Global) sebesar 96%. Skor yang sangat tinggi ini memiliki implikasi signifikan:

1. Validasi Konsep *Low-Cost* dan *Offline*: Konsep *VR-Box low-cost* yang diakses secara mandiri (*standalone .apk*) terbukti sangat praktis bagi siswa. Penggunaan *Gaze Input* untuk navigasi, meskipun sederhana, menghilangkan kebutuhan akan *controller* eksternal yang rumit, sehingga meningkatkan aksesibilitas secara drastis. Hal ini secara efektif mengatasi kendala geografis dan keterbatasan akses internet di daerah tertentu, di mana solusi VR *high-end* atau *online* tidak relevan.
2. Efektivitas Tidak menyebabkan pusing: Butir 1 (Aplikasi berjalan lancar) mencapai 82%. Kestabilan fungsionalitas ini, yang telah diverifikasi oleh *Alpha Test* (Tabel 1), menjamin bahwa pengalaman imersif tidak menyebabkan ketidaknyamanan seperti *motion sickness*, yang merupakan faktor penghambat utama adopsi teknologi VR.

3.2.3 Analisis Kedalaman Konten (*Attractiveness* dan Efektivitas Edukasi)

Aspek daya tarik dan efektivitas edukasi menunjukkan skor yang sangat baik: Butir 6 (Meningkatkan minat) mencapai 88% dan Butir 7 (Lebih diminati dibanding buku teks) mencapai 94%. Hasil ini selaras dengan literatur bahwa teknologi VR/AR terbukti efektif meningkatkan motivasi dan pemahaman dibandingkan media konvensional.

1. Pemahaman Imersif: Butir 5 (Sudut pandang 360° membantu memahami gerakan) dengan skor 86% , dan Butir 8 (Mudah mengingat filosofi) dengan skor 86% , membuktikan bahwa visualisasi Tari Hudoq dalam ruang 360 derajat lebih unggul dalam menyampaikan makna simbolik dan filosofis tarian. Kemampuan VR memvisualisasikan konten budaya abstrak ini merupakan keunggulan utama dibandingkan dokumentasi 2D konvensional.
2. Peningkatan Minat Lanjut: Butir 9 (Tertarik mencoba media VR lain) mencapai skor tertinggi kedua 98%. Angka ini menunjukkan bahwa aplikasi ini tidak hanya berhasil sebagai media edukasi spesifik Hudoq, tetapi juga sebagai basis yang sukses dalam mendorong eksplorasi budaya Indonesia lainnya melalui teknologi imersif. Hal ini memperkuat peran aplikasi sebagai solusi pelestarian budaya yang berkelanjutan dan berbasis teknologi.

3.2.4 Analisis Kritis Kualitas Visual dan *Research Gap*

Meskipun skor keseluruhan "Sangat Baik," indikator Kualitas Visual dan Animasi (Butir 2) mencatat persentase terendah, yaitu 74%. Analisis mendalam terhadap skor ini penting untuk menunjukkan kedalaman penelitian:

1. Batasan *Hardware* dan *Rendering*: Skor 74% adalah refleksi dari kompromi teknis yang dilakukan di tahap *Assembly*. Untuk menjaga *frame rate* stabil dan kompatibilitas pada *smartphone* kelas menengah (sesuai tujuan *low-cost*), pengembang harus membatasi kompleksitas model, tekstur, dan efek pencahayaan 3D. Meskipun *Alpha Test* menyatakan visual dapat ditampilkan dengan baik, *Beta Test* menunjukkan bahwa dari perspektif pengguna, aspek estetika dan realisme masih perlu ditingkatkan.
2. Komparasi dan *Research Gap*: Hasil ini memvalidasi *research gap* yang diidentifikasi di Pendahuluan. Penelitian ini membuktikan bahwa, meskipun proyek VR seringkali dikritik karena memerlukan *hardware* mahal atau koneksi internet tinggi, model *VR-Box offline* dapat mencapai kelayakan konten yang tinggi (88%) dengan mengorbankan sedikit fidelitas visual (74%). Hal ini memposisikan penelitian ini secara unik: Solusi efektif pelestarian budaya Dayak yang portabel, teruji MDLC, dan mengatasi masalah aksesibilitas, berbeda dari penelitian VR pariwisata pada umumnya.

Aplikasi ini, dengan skor kelayakan 88%, telah berhasil memadukan teknologi modern dengan pelestarian nilai filosofis Tari Hudoq. Hal ini menunjukkan bahwa metode MDLC sangat efektif dalam menciptakan keseimbangan antara kebutuhan teknis *low-cost* dan kualitas konten edukatif.

4. KESIMPULAN

Penelitian pengembangan media edukasi Virtual Reality (VR-Box) untuk pengenalan Tarian Adat Dayak Hudoq telah mencapai tujuannya dengan berhasil menyelesaikan keenam tahapan metode Multimedia Development Life Cycle

(MDLC) secara sistematis. Aplikasi yang dikembangkan terbukti fungsional dan stabil setelah melalui Alpha Testing. Hasil Beta Testing menunjukkan bahwa media ini diterima dengan kategori "Sangat Baik" oleh pengguna dengan skor kelayakan keseluruhan 88%, menegaskan bahwa solusi VR *low-cost* dan *offline* adalah model yang sangat efektif, terutama karena tingginya skor pada aspek kemudahan penggunaan (usability) dan daya tarik edukasi. Temuan ini memvalidasi tersedianya solusi pelestarian budaya Dayak yang mandiri, portabel, dan mengatasi masalah keterbatasan akses internet dan perangkat keras mahal (*research gap*). Meskipun demikian, aspek kualitas visual mencatat skor terendah (74%) sebagai konsekuensi kompromi teknis untuk menjaga kompatibilitas dan biaya rendah. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk memprioritaskan optimalisasi aset visual dan memperluas cakupan responden pengujian untuk memperkuat generalisasi hasil

REFERENCES

- [1] N. Nuryasmi, "Di Balik Topeng Hudoq, Tersibak Cerita Asal Usul Tari Hudoq Manugal," *Jurnal Cendekia*, vol. 3, no. 1, pp. 1–10, 2023.
- [2] R. Herjayanti, "Makna Simbolik Tari Hudoq pada Upacara Panen bagi Masyarakat Dayak Ga'ay di Kampung Tumbit, Kabupaten Berau, Kalimantan Timur," Skripsi, Universitas Negeri Yogyakarta, 2016.
- [3] D. S. Fahrani, "Pengembangan Aplikasi Media Pembelajaran Alat Musik Tradisional Berbasis Android dengan MDLC," *Jurnal TITE (Teknologi Informasi Teknik Elektro)*, vol. 12, no. 1, 2021.
- [4] R. Partha, A. T. Nata, and S. Arista, "Pemanfaatan *Virtual Reality* sebagai Media Pembelajaran yang Efektif," *Ilmu Data Journal*, vol. 5, no. 2, pp. 110–120, 2024.
- [5] Badan Pusat Statistik, *Statistik Telekomunikasi Indonesia: Penetrasi Internet Nasional*. Jakarta: BPS, 2023.
- [6] S. Sano, F. C. A. Pradana, and R. D. D. Candra, "Perancangan Aplikasi Edukasi Tarian Tradisional Berbasis *Augmented Reality* Menggunakan Metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC)," *Jurnal Teknologi*, vol. 8, no. 1, pp. 23–30, 2024.
- [7] F. G. K. Pradana, "Sistem Interaktif Pengenalan Kebudayaan Dayak Tidung Berbasis *Virtual Reality*," *Jurnal Ilmu Komputer dan Pendidikan Teknik Informatika*, vol. 10, no. 2, 2022.
- [8] A. V. Sinaga, R. R. A. F. A., and E. I. K. Sembiring, "Penerapan MDLC pada Pengembangan Aplikasi *Game* Edukasi Pengenalan Budaya Sumatera Utara," *Jurnal Teknoif*, vol. 10, no. 1, pp. 19–28, 2022.
- [9] Direktorat Warisan Budaya, Kemdikbud, "Hudoq: Tari Ritual Penolak Hama dan Ungkapan Syukur Panen," 2022. [Online]. Available: <https://kebudayaan.kemdikbud.go.id/ditwdb/hudoq/>. [Accessed: Oct. 25, 2025].
- [10] M. Baihaki, "Implementasi *Game* Edukasi Kesenian Budaya Indonesia Berbasis *Desktop* dengan MDLC," *SOSTech Journal*, vol. 5, no. 2, pp. 154–165, 2021.
- [11] N. Huda, "Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis *Augmented Reality* pada Mata Pelajaran Sistem Komputer," *Jurnal Pendidikan Teknik Informatika*, vol. 13, no. 3, pp. 240–250, 2024.
- [12] B. B. Syafitri and E. W. Wibowo, "Perancangan Aplikasi *Mobile* Edukasi Aksara Jawa dengan MDLC dan *Gamification*," *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan*, vol. 9, no. 1, pp. 45–56, 2022.
- [13] F. Alamsyah, "Kajian Implementasi *Virtual Reality* untuk Edukasi Budaya Berbasis *Mobile*," in *Prosiding Seminar Nasional Rekayasa Teknologi dan Informasi*, pp. 110–115, 2025.
- [14] S. K. P. Lubis, F. T. D. Ranti, and M. I. W. Wibowo, *Konsep Dasar Pengembangan Multimedia*. Bandung: Rekayasa Sains, 2023.
- [15] M. T. S. Lubis, "Pemodelan 3D Objek Sejarah Menggunakan Blender untuk Aplikasi Edukasi VR," *Jurnal Informatika*, vol. 15, no. 1, 2024.
- [16] A. Firmansyah, "Pengembangan Media Edukasi Budaya Menggunakan Unity: Studi Kasus VR," *E-Jurnal Swadharma*, vol. 6, no. 2, 2025.
- [17] H. Yasin, "Pemanfaatan Teknologi *Photogrammetry* dalam *Digital Archiving* Kebudayaan Lokal di Kalimantan," *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 12, no. 1, pp. 50–59, 2024.
- [18] J. K. Dwi and S. A. K. Wira, "Model *Virtual Reality Box* sebagai Alternatif *Low-Cost* Media Pembelajaran Imersif," *Jurnal Pendidikan Vokasi*, vol. 14, no. 2, 2023.
- [19] N. Rakhman, "Fungsi Hudoq Kita' Sebagai Pertunjukan Atraksi Wisata di Desa Budaya," *Jurnal Pariwisata*, vol. 9, no. 1, 2019.