Digital Transformation Technology (Digitech) | e-ISSN: 2807-9000
Volume 6, **Number** 1, Maret 2026
https://doi.org/10.47709/digitech.v6i1.8469

Rancang Bangun Aplikasi Augmented Reality 3D Berbasis Web untuk Identifikasi Alat Tradisional Dayak Kenyah

Aldy Rivaldo[1*], Bartolomius Harpad[2], Syamsuddin Mallala[3]
[1,2,3]STMIK Widya Cipta Dharma, Indonesia
[1]aldyrivaldoar01@gmail.com, [2]harpad@wicida.ac.id, [3]syamsuddin.stmik65@gmail.com

open access
Histori Artikel:
Diajukan: 5 Mei 2026
Disetujui: 3 Juni 2026
Dipublikasi: 4 Juni 2026
Kata Kunci:
MDLC, Budaya, Edukasi, *Augmented Reality*, *WEB*
Digital Transformation Technology (Digitech) *is an Creative Commons License This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0).*

Abstrak
Penelitian ini fokus pada inovasi media informasi di Wisata Budaya Pampang melalui pemanfaatan teknologi *Web-based Augmented Reality (WebAR) markerless* untuk mengenalkan instrumen tradisional suku Dayak Kenyah. Menggunakan metode *Multimedia Development Life Cycle (MDLC)*, riset ini menempuh enam tahapan sistematis mulai dari perumusan konsep hingga tahap distribusi aplikasi kepada masyarakat umum. Aplikasi yang dibangun memungkinkan para wisatawan mengeksplorasi artefak ikonik seperti Sapeq, Mandau, dan Talawang dalam bentuk visualisasi Tiga Demensi (3D) yang realistis cukup melalui peramban ponsel tanpa perlu mengunduh aplikasi tambahan. Berdasarkan uji coba tahap awal *(beta)* yang melibatkan 10 pengunjung, evaluasi menggunakan skala Likert mencakup aspek kegunaan dan daya tarik visual memperoleh skor rata-rata 76,8%, yang mengkategorikan aplikasi ini dalam tingkatan "Baik". Temuan ini mengindikasikan bahwa penggunaan *WebAR* efektif dalam memberikan pengalaman wisata yang lebih modern dan imersif, sekaligus berperan penting dalam upaya digitalisasi warisan budaya lokal.

PENDAHULUAN

Pembelajaran pelestarian budaya lokal merupakan salah satu aspek penting dalam membangun identitas bangsa. Ditengah pesatnya perkembangan teknologi digital, upaya pelestarian warisan budaya daerah, seperti kesenian dan alat-alat tradisional, memerlukan pendekatan baru yang relevan dengan perkembangan zaman. Suku Dayak Kenyah, yang mendiami kawasan Kalimantan Timur, memiliki kekayaan budaya yang tercermin dari berbagai alat tradisional seperti sape', senjata mandau, perisai, serta peralatan rumah tangga dan pertanian yang memiliki nilai filosofi dan sejarah mendalam (Susilo & Hendrawan, 2023). Salah satu destinasi wisata budaya yang berperan dalam memperkenalkan budaya Dayak Kenyah kepada masyarakat luas adalah Wisata Budaya Pampang di Kota Samarinda, yang setiap minggunya menampilkan tarian adat, pakaian tradisional, serta berbagai artefak khas Dayak (Pampang *Cultural Village*, 2024).

Namun, seiring berjalannya waktu, minat generasi muda terhadap budaya lokal mulai menurun karena terbatasnya media interaktif yang mampu menyajikan informasi budaya secara menarik. Media edukasi yang digunakan dilokasi wisata maupun lembaga pendidikan umumnya masih berupa papan informasi atau katalog dua dimensi yang kurang mampu menggambarkan bentuk dan fungsi alat tradisional secara nyata (Sari, Rachmawati, & Damanik, 2024). Kondisi ini membuat pengunjung, terutama pelajar, kesulitan memahami secara mendalam nilai dan makna dari setiap alat budaya yang dipamerkan.

Perkembangan teknologi *Augmented Reality (AR)* menghadirkan peluang baru dalam memperkenalkan warisan budaya secara lebih menarik dan interaktif. *AR* memungkinkan pengguna melihat objek virtual tiga dimensi didunia nyata secara *real-time*, sehingga pengalaman belajar menjadi lebih kontekstual dan imersif (Koumpouros, 2024). Dalam konteks pendidikan dan pariwisata, teknologi ini terbukti meningkatkan minat, keterlibatan, serta daya ingat pengguna terhadap materi yang disajikan (Fayda-Kinik, 2023; Hussein et al., 2023).

Lebih lanjut, inovasi *Web-based Augmented Reality (WebAR)* menawarkan fleksibilitas yang lebih tinggi dibandingkan *AR* konvensional karena dapat diakses langsung melalui peramban tanpa memerlukan instalasi aplikasi tambahan (Narulita, Sari, & Fatayan, 2024). *WebAR* dianggap lebih efisien dalam konteks edukasi dan promosi budaya karena kompatibel dengan berbagai perangkat dan mudah digunakan oleh masyarakat umum (Yusa et al., 2024).

Sejumlah penelitian menunjukkan efektivitas penggunaan *AR* dalam pelestarian budaya. Misalnya, penelitian oleh Hermawan dan Ningsih (2024) mengembangkan media pembelajaran berbasis *AR* untuk memperkenalkan rumah adat Toraja, yang berhasil meningkatkan pemahaman dan ketertarikan siswa terhadap budaya lokal. Sementara itu, studi oleh Prasetyo et al. (2025) menunjukkan bahwa penerapan *WebAR* pada museum digital mampu memperluas akses publik terhadap artefak budaya dan meningkatkan interaksi pengguna secara signifikan.

Berdasarkan permasalahan dan peluang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun

sistem *Web-based Augmented Reality* (WebAR) 3D *markerless* sebagai media interaktif untuk mengidentifikasi nama dan fungsi alat-alat tradisional Dayak Kenyah di Wisata Budaya Pampang. Kontribusi utama dari penelitian ini adalah penyediaan media edukasi digital yang dapat diakses secara instan oleh pengunjung dan pelajar melalui peramban ponsel tanpa memerlukan instalasi aplikasi tambahan, sehingga langsung mengatasi keterbatasan papan informasi statis dua dimensi yang ada di lokasi wisata. Selain itu, penelitian ini memberikan kontribusi praktis dalam digitalisasi warisan budaya lokal serta pelestarian kearifan tradisional Suku Dayak Kenyah melalui pemanfaatan teknologi visualisasi tiga dimensi yang realistis.

STUDI LITERATUR

Implementasi *Web-Based Augmented Reality* dalam Pendidikan

Yusa, Agustin, & Muharram (2024) meneliti penerapan ***WebAR*** untuk pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di Sekolah Dasar (SD). Hasil penelitian menunjukkan bahwa *WebAR markerless* dapat meningkatkan pemahaman konsep abstrak, minat belajar, dan interaksi siswa dengan materi. Studi ini relevan untuk penelitian saat ini karena menekankan kemampuan *WebAR markerless* diakses langsung melalui peramban, tanpa instalasi tambahan, sehingga fleksibel diterapkan dilapangan wisata budaya untuk pengenalan alat tradisional Dayak Kenyah.

Suku Dayak dan *Platform Digital*

Wikipedia (2025) Suku Dayak Kenyah merupakan salah satu kelompok etnis Dayak yang mendiami wilayah Kalimantan Timur dan Kalimantan Utara. Suku ini dikenal dengan kekayaan tradisi, seni, dan alat-alat budaya unik yang diwariskan secara turun-temurun, termasuk alat musik, senjata tradisional, dan topeng Hudoq. Informasi ini dapat dijadikan referensi awal dalam pengembangan aplikasi edukasi berbasis *AR*, untuk memastikan bahwa konten yang ditampilkan akurat secara budaya dan kontekstual. Dengan integrasi teknologi *WebAR*, pengguna dapat mengeksplorasi alat tradisional Dayak Kenyah secara interaktif dan imersif, sekaligus memahami nilai budaya yang terkandung didalamnya.

***Markerless WebAR* dan *Platform* Pengembangannya**

PlugXR (2023) menjelaskan bagaimana *markerless WebAR* bekerja, termasuk kemampuan deteksi permukaan dan penempatan objek 3D secara langsung didunia nyata. Studi ini menunjukkan bahwa penggunaan *platform WebAR* dapat mengurangi kebutuhan *marker* fisik, sehingga sangat cocok untuk pengenalan alat tradisional di wisata budaya dengan lingkungan yang variatif.

Masa Depan Pengalaman *AR* dengan *WebAR*

EuphoriaXR (2025) membahas tren *WebAR* sebagai masa depan pengalaman *AR*. *WebAR* memungkinkan distribusi konten digital secara luas dan interaktif tanpa hambatan perangkat, sehingga aplikasi pengenalan alat tradisional Dayak Kenyah dapat menjangkau wisatawan maupun masyarakat lokal dengan lebih mudah.

Revitalisasi Budaya Lewat Lensa Generasi Muda

Artikel di AdaInfo (2025) menyoroti peran generasi muda dalam revitalisasi budaya melalui media digital. Penerapan *AR* dikonteks wisata budaya, seperti pengenalan alat tradisional, dapat meningkatkan minat anak muda untuk belajar dan melestarikan warisan budaya.

Revitalisasi Tradisi Lokal dengan Sentuhan Modern

Suara Merdeka Solo (2024) melaporkan bagaimana komunitas lokal di Indonesia menggunakan teknologi modern untuk menghidupkan tradisi kuno. Penelitian ini menegaskan pentingnya penggunaan teknologi interaktif, seperti *AR/WebAR*, dalam pelestarian budaya yang dapat diterapkan pada alat tradisional Dayak Kenyah.

Analisis & Gap Berdasarkan Literatur Terkini

Perkembangan teknologi markerless AR dan WebAR menawarkan keunggulan utama berupa fleksibilitas tinggi, visual yang lebih bersih, serta kemampuan menempatkan objek 3D secara langsung di lingkungan nyata tanpa memerlukan media penanda fisik. Kajian literatur terkini seperti yang dipaparkan oleh Yusa, Agustin, & Muharram (2024), PlugXR (2023), serta EuphoriaXR (2025) membuktikan bahwa karakteristik teknologi ini sangat efektif dalam meningkatkan pemahaman, keterlibatan, dan minat interaksi pengguna terhadap objek yang divisualisasikan. Meskipun teknologi ini berkembang pesat, sebagian besar penelitian markerless AR di tingkat lokal masih didominasi oleh materi pendidikan umum atau pengenalan budaya Nusantara secara makro, seperti pembelajaran IPA di sekolah dasar atau pengenalan musik tradisional secara umum (Firdaus, 2022; Ingan, 2023). Penelitian yang secara spesifik mengeksplorasi artefak Suku Dayak Kenyah masih sangat terbatas, sehingga menyisakan celah (gap) besar bagi pengembangan konten kebudayaan daerah yang lebih mendalam.

Di samping keterbatasan konten lokal, penerapan teknologi imersif di lapangan juga dihadapkan pada tantangan praktis mengenai kondisi lingkungan fisik. Karakteristik lokasi wisata terbuka dapat memengaruhi performa pelacakan fitur karena adanya variasi intensitas cahaya alami maupun kompleksitas permukaan objek (PlugXR, 2023; Boediono, 2023). Keterbatasan ini menuntut adanya penyesuaian teknis dan optimasi platform agar visualisasi tetap berjalan stabil. Permasalahan mengenai efisiensi pelacakan objek dan interaksi AR di wilayah Kalimantan Timur ini juga sempat dikaji oleh peneliti dari STMIK Widya Cipta Dharma oleh Satria

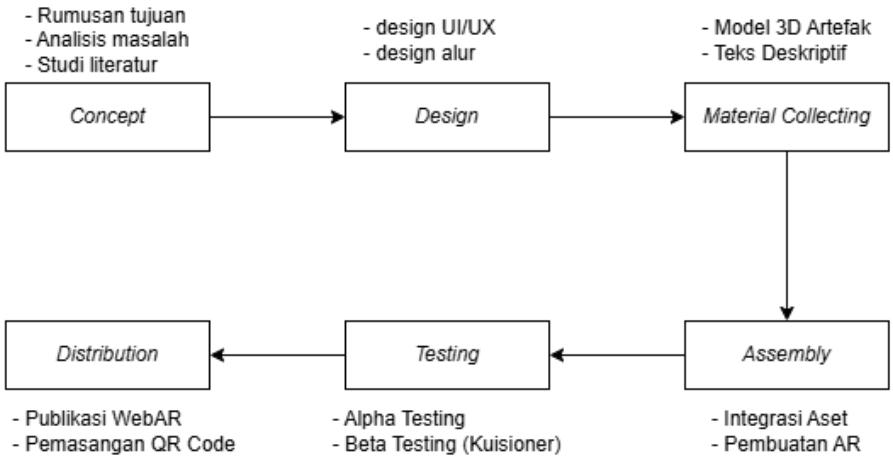
(2025) yang menegaskan pentingnya optimasi performa aplikasi agar dapat adaptif saat digunakan langsung di lapangan oleh masyarakat awam. Secara menyeluruh, publikasi terkini dari AdaInfo (2025) serta Suara Merdeka Solo (2024) mengonfirmasi bahwa teknologi digital dan AR memegang potensi vital dalam agenda revitalisasi budaya lokal. Namun demikian, penerapan sistem WebAR markerless yang diimplementasikan langsung untuk mengidentifikasi alat tradisional Dayak Kenyah di konteks wisata riil masih sangat jarang dieksplorasi. Oleh karena itu, penelitian ini hadir untuk mengisi celah tersebut dengan mengintegrasikan sistem WebAR yang praktis tanpa instalasi, sekaligus memberikan kontribusi baru bagi digitalisasi, edukasi, dan pelestarian warisan budaya Suku Dayak Kenyah di Desa Budaya Pampang.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode *Multimedia Development Life Cycle (MDLC)* yang terdiri dari enam tahap: *concept, design, material collecting, assembly, testing,* dan *distribution*. Metode *MDLC* dipilih karena sesuai untuk pengembangan media berbasis multimedia yang memerlukan alur kerja terstruktur, terutama pada aplikasi *Augmented Reality* 3D berbasis *Android* yang menuntut perencanaan jelas mulai dari perancangan, pengumpulan aset budaya, hingga tahap distribusi kepada pengguna (Roedavan, 2022).

Penelitian serupa oleh Aryani et al. (2024) yang mengembangkan aplikasi *AR* edukasi sistem tata surya menggunakan *MDLC* menunjukkan bahwa metode ini efektif untuk menghasilkan media interaktif. Pada penelitian tersebut, uji usability dengan metode *Sistem Usability Scale (SUS)* terhadap 33 responden memperoleh skor 78, menandakan tingkat kepuasan dan kemudahan penggunaan yang baik. Hal ini memperkuat bahwa *MDLC* relevan digunakan pada penelitian ini.

Populasi penelitian adalah pengunjung dan calon pengguna aplikasi, khususnya siswa, remaja, atau wisatawan lokal yang datang ke wisata budaya Pampang untuk mengenal alat-alat tradisional Dayak Kenyah. Sampel uji coba tahap *beta (user)* terdiri dari 10 responden, dipilih berdasarkan kemudahan akses dan kesiapan mengikuti uji coba. Bagan alur penelitian dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Alur penelitian

Tahapan penelitian ini dilaksanakan secara beruntut dengan mengadopsi metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) yang terdiri dari enam tahapan utama. Tahap pertama dimulai dengan *concept* (konseptualisasi), di mana dilakukan perumusan tujuan utama penelitian untuk merancang sistem *Web-based Augmented Reality* (WebAR) 3D *markerless* yang dapat membantu pengguna mengidentifikasi nama serta bentuk alat-alat tradisional Dayak Kenyah di Wisata Budaya Pampang. Pada fase awal ini, analisis kebutuhan dilakukan secara mendalam melalui studi literatur dan identifikasi masalah terkait keterbatasan media papan informasi dua dimensi yang kurang interaktif di lokasi wisata. Setelah konsep dirumuskan, penelitian dilanjutkan ke tahap design (perancangan). Fase ini mencakup penyusunan perancangan alur interaksi pengguna (*User Interface*/UI dan User *Experience*/UX), navigasi aplikasi web, serta mekanisme pelacakan permukaan lingkungan fisik untuk penempatan objek digital secara akurat.

Tahap ketiga adalah *material collecting* (pengumpulan bahan), yang berfokus pada pengumpulan seluruh aset budaya digital yang diperlukan untuk membangun ekosistem WebAR. Aset-aset tersebut meliputi model tiga dimensi (3D) dari alat-alat tradisional Dayak Kenyah, foto referensi, serta data valid mengenai nama dan fungsi alat yang diperoleh langsung dari budayawan atau pakar lokal. Selain itu, dikumpulkan pula narasi edukatif berupa teks singkat yang nantinya akan disajikan sebagai informasi pelengkap di dalam sistem. Memasuki tahap keempat, yaitu *assembly* (pembuatan), rancangan desain dan seluruh aset digital yang telah dikumpulkan mulai

diintegrasikan ke dalam platform pengembang WebAR. Fase ini mencakup proses pemrograman interaksi, penggabungan elemen model 3D, serta pelaksanaan pengujian fungsionalitas teknis awal seperti responsivitas interaksi pengguna.

Tahap kelima dalam siklus ini adalah *testing* (pengujian) untuk memastikan kelayakan dan performa sistem melalui uji coba terbatas. Pengujian dilakukan secara dua arah, dimulai dari pengujian internal (*alpha testing*) untuk memvalidasi fungsi teknis, dilanjutkan dengan pengujian eksternal (*beta testing*) kepada sampel pengunjung lokasi wisata menggunakan kuesioner kepuasan, observasi keterlibatan, serta evaluasi pemahaman responden. Setelah sistem dinyatakan layak dan memenuhi standar fungsionalitas, tahapan akhir dilanjutkan pada fase *distribution* (distribusi). Pada tahap ini, produk WebAR dipublikasikan kepada masyarakat luas agar dapat diakses secara instan menggunakan peramban ponsel melalui tautan URL atau pemindaian QR *Code*. Untuk mendukung aksesibilitas di lapangan, media informasi pendukung seperti poster atau kartu petunjuk dipasang secara strategis pada area pameran artefak di Wisata Budaya Pampang.

HASIL

Bagian ini menyajikan hasil pengembangan berbasis *WebAR* yang dilakukan dengan mengacu pada tahapan *Multimedia Development Life Cycle (MDLC)*. Setiap tahap akan dijelaskan mulai dari konsep awal hingga distribusi media, kemudian dilanjutkan dengan analisis hasil uji coba tahap *alpha (internal)* dan uji coba tahap *beta (user)*. Penyajian hasil dalam alur *MDLC* ini bertujuan agar proses pengembangan dapat digambarkan secara sistematis sekaligus memudahkan pembaca dalam memahami kontribusi penelitian.

1. *Concept*

Tahap ini difokuskan pada perumusan ide dan analisis kebutuhan pengunjung Taman Budaya Pampang terhadap media informasi budaya yang lebih interaktif dan edukatif. *WebAR* dipilih sebagai *platform* utama karena memungkinkan pengunjung mengakses konten *AR* secara instan melalui browser ponsel tanpa perlu mengunduh aplikasi tambahan, sehingga sangat praktis untuk digunakan langsung dilokasi wisata. Sasaran utama media ini adalah pengunjung umum yang ingin mengenal lebih dalam warisan budaya Dayak. Yang berlatarkan tempat penelitian Desa Budaya Pampang pada gambar 2.



Gambar 2. Desa Budaya Pampang

Konten yang dikembangkan mencakup berbagai objek budaya ikonik, seperti alat musik Sapeq, senjata Mandau, hingga perisai Talawang. Setiap objek dirancang dalam bentuk diorama atau model 3D yang dilengkapi dengan visualisasi mendetail serta keterangan singkat untuk membantu pengunjung memahami sejarah dan fungsi benda tersebut. Pengembangan ini menggunakan *platform Assemblr WebAR* yang mendukung fitur *markerless AR* dan dapat diakses secara lintas perangkat melalui tautan web.

2. *Design*

Pada tahapan ini, dilakukan proses perancangan visual dan interaksi untuk objek-objek kebudayaan yang akan ditampilkan. Setiap objek budaya memiliki tampilan visual 3D yang unik sesuai karakteristik aslinya, namun antarmuka pengguna (UI) tetap dibuat konsisten untuk menjaga kenyamanan navigasi pengunjung. Desain awal dimulai dengan merancang tampilan pembuka aplikasi web menggunakan *Canva*. Antarmuka ini dilengkapi dengan panduan visual penempatan untuk membantu pengunjung menentukan posisi peletakan model 3D budaya secara akurat di lingkungan nyata. Terlihat pada gambar 3.



Gambar 3. Tampilan Pembuka

Gambar 3 akan menampilkan tampilan pembuka webAR ini, Setelah pengguna berhasil menemukan posisi untuk menempatkan objek 3D, layar akan menampilkan tampilan seperti pada Gambar 4.



Gambar 4. Tampilan Utama

Rancangan Gambar 4 akan menjadi tampilan selanjutnya yang ditemukan pengguna setelah pengguna berhasil menempatkan objek *Augmented Reality* ke *worldspace.*

3. *Material Collecting*

Pada tahap ini akan dilakukan proses pengumpulan aset visual yang dibutuhkan untuk penelitian dalam membangun penelitian *augmented reality* berbasis web ini, akan dibutuhkan referensi aset 3D yaitu beberapa objek yang terdapat desa pampang, pada terlihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Beberapa referensi dari tempat penelitian

Pada gambar 5 beberapa objek yang terdokumentasi dan permintaan tambahan dari tempat penelitian yang akan ada dalam bentuk 3D di aplikasi nantinya terdiri dari Sapeq, Pakaian Adat Dayak, Gambus, Gimar, Gong, Mandau, Talawang, Anjat/Lanjung, Jantra, Rebana. Pada gambar 6

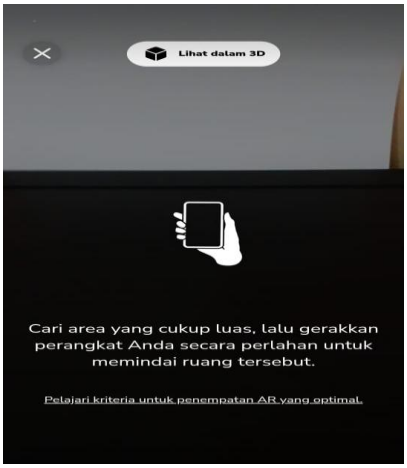


Gambar 6**.** Tampilan Aset 3 Dimensi Alat Tradisional

4. ***Assembly***

Memasuki fase ini, seluruh aset digital yang telah dipersiapkan sebelumnya mulai diintegrasikan ke dalam *platform Assemblr* untuk membangun ekosistem *WebAR* yang utuh. Proses penyusunan ini mengikuti rancangan yang telah ditetapkan pada tahap desain guna memastikan fungsionalitas aplikasi berjalan optimal.

Alur interaksi dimulai dengan penyajian instruksi navigasi pada halaman utama segera setelah tautan diakses oleh pengunjung. Selanjutnya, sistem akan mengarahkan pengguna untuk mengeksplorasi visualisasi digital dari berbagai instrumen dan benda tradisional dari Sapeq, Pakaian Adat Dayak, Gambus, Gimar, Gong, Mandau, Talawang, Anjat/Lanjung, Jantra, Rebana yang menjadi warisan ikonik dikawasan Desa Budaya Pampang. Seperti yang terlihat pada gambar 7.



Gambar 7**.** Tampilan Pembuka Aplikasi

Pada Gambar 7. Terlihat tampilan pembuka yang terdiri dari ikon tangan yang menggengam *smartphone* tombol keluar, serta instruksi untuk penggunaan aplikasi *AR* berbasis *AR*, setelah itu pengguna dapat menekan layar untuk menampilkan objek seperti pada Gambar 8.



Gambar 8**.** Tampilan Utama *AR Web*

5. *Testing*

Pada fase ini, pengujian dilakukan melalui dua tahap, yaitu *Alpha (internal)* dan *Beta (user) Testing*. Uji coba tahap *Alpha* dikerjakan secara *internal* untuk memastikan semua fitur teknis berjalan lancar dan aplikasi dapat terbuka dengan baik diberbagai jenis perangkat (kompatibilitas).

Uji coba alpha dilaksanakan secara internal dengan melakukan replikasi akses sebanyak 10 kali skenario uji menggunakan berbagai variasi spesifikasi perangkat keras dan peramban seluler yang berbeda. Fokus utama pengujian ini adalah memastikan stabilitas performa pemanggilan tautan dan fungsi penjejakan ruang (tracking room). Data hasil pengujian alpha dirangkum dalam Tabel 1.

Tabel 1 Tahap Pengujian *Alpha*

No	Komponen yang diuji	Jumlah Pengujian	Keterangan
1	Tautan	10 Kali	Membuka Link lancar
2	Tombol mulai	10 Kali	Sistem membuka kamera belakang serta memulai *AR*
3	*Sistem AR*	10 Kali	Dapat menampilkan alat dengan baik
4	*Floating text*	10 Kali	Setiap teks tampil dengan baik
5	Tombol Ganti objek	10 Kali	Dapat mengganti 3D yang ditampilkan

Berdasarkan data pada Tabel 1, seluruh komponen teknis utama memperoleh tingkat keberhasilan 100% (10 kali sukses dari 10 kali pengujian). Hal ini membuktikan bahwa arsitektur pemrograman berbasis WebAR *markerless* pada platform Assemblr memiliki stabilitas fungsionalitas yang sangat tinggi saat dijalankan pada peramban seluler. Akses tautan yang berjalan lancar mengonfirmasi bahwa optimasi ukuran aset 3D berhasil mereduksi beban bandwidth internet. Sementara itu, keberhasilan fungsi *floating text* dan tombol ganti objek menandakan bahwa skrip interaksi UI/UX responsif terhadap input ketukan (*touch input*) pada layar ponsel, sehingga sistem dinyatakan siap untuk diuji cobakan ke pengguna di lapangan.

Tahap selanjutnya, dilakukan uji coba *beta* kepada 10 orang pengunjung taman wisata budaya Pampang sebagai perwakilan pengguna umum. Tujuannya adalah untuk melihat langsung bagaimana pengalaman pengguna saat mencoba aplikasi *WebAR* ini dilapangan. Evaluasi dikumpulkan melalui kuesioner singkat berisi 10 poin pertanyaan menggunakan skala *Likert* (1–5). Poin yang dinilai meliputi kemudahan akses tautan *web*, kelancaran navigasi, kualitas tampilan objek 3D budaya, hingga seberapa menarik informasi yang disampaikan.

Jumlah responden yang terbatas ini disesuaikan dengan kondisi dilokasi dan durasi penelitian. Meski jumlahnya tidak besar, data yang diperoleh sudah cukup untuk memberikan gambaran awal mengenai performa aplikasi dan tingkat kepuasan pengunjung. Hasil evaluasi ini juga menjadi dasar untuk perbaikan aplikasi sebelum nantinya bisa digunakan dalam skala yang lebih luas pada tabel 2.

Tabel 2 Tahap Pengujian *Beta*

No	Pertanyaan	Rata – Rata	*Persentase*
1	Aplikasi ini berjalan lancar tanpa gangguan saat digunakan	4	80.00%
2	Tampilan visual alat budaya yang ditampilkan menarik dan mudah dipahami	5	100.00%
3	Saya merasa aplikasi ini membuat kunjungan ke Wisata Budaya Pampang terasa lebih unik	4	80.00%
4	Mengakses *WebAR* melalui peramban terasa mudah dan praktis	4	80.00%
5	Interaksi dengan model 3D *(*rotasi*/zoom)* membantu memahami bentuk alat	4.2	84.00%
6	Meningkatkan minat saya untuk mempelajari Budaya	3.5	70.00%
7	Penggunaan *WebAR* membuat proses belajar terasa lebih menyenangkan dibanding buku teks	4	80.00%
8	Saya merasa lebih mudah mengingat jenis-jenis alat tradisional setelah menggunakan media ini	3.2	64.00%

9	Saya tertarik untuk mengunjungi Wisata budaya Pampang	3.5	70.00%
10	Secara keseluruhan, saya puas dengan media *WebAR* ini sebagai media interaktif	3	60.00%

Berdasarkan akumulasi penilaian dari 10 responden pada Tabel 2, diperoleh skor rata-rata gabungan sebesar 3,84 dari skala 5,00 (atau setara dengan 76,8%). Angka ini menunjukkan bahwa aplikasi WebAR ini masuk dalam kategori **"Baik"**. Jika dianalisis lebih detail, indikator nomor 2 mendapatkan skor tertinggi yaitu sempurna 5,0 (100%), yang membuktikan bahwa kualitas visual model 3D seperti alat musik Sapeq dan senjata Mandau terlihat sangat mirip dengan aslinya dan menarik perhatian wisatawan. Kemudahan akses tanpa perlu mengunduh aplikasi tambahan juga mendapat respons yang sangat positif dari pengunjung. Namun di sisi lain, indikator nomor 8 mengenai kemudahan dalam mengingat informasi mencatat skor terendah, yaitu 3,2 (64%). Hal ini menunjukkan adanya celah antara daya tarik visual dengan pemahaman pengguna; meskipun wisatawan sangat tertarik melihat objek 3D tersebut, durasi interaksi yang singkat di lokasi wisata membuat informasi teks atau edukasi di dalam sistem belum sepenuhnya melekat di ingatan mereka dalam jangka panjang. Selain itu, kondisi lingkungan terbuka di Wisata Budaya Pampang (seperti pantulan cahaya matahari) sesekali juga memengaruhi kestabilan pelacakan objek 3D di layar ponsel, yang berdampak pada kepuasan keseluruhan pengguna pada indikator nomor 10 (60%)

6. *Distribution*

Setelah Setelah melalui serangkaian pengujian *alpha* dan *beta*, tahap akhir adalah mendistribusikan aplikasi agar bisa digunakan oleh masyarakat luas. Proses ini diawali dengan melakukan koordinasi serta memohon izin kepada tokoh besar didesa Budaya Pampang sebagai bentuk penghormatan terhadap kearifan lokal. Berdasarkan hasil wawancara dan diskusi dengan beliau, aplikasi ini kemudian dipublikasikan dalam bentuk *QR Code* atau melalui *browser* ponsel mereka: https://asblr.com/z8OQXi



Gambar 6. Tahap Distribusi Bersama Tokoh Tetua Lokal

PEMBAHASAN

Hasil penelitian aplikasi *WebAR markerless* dalam studi ini membuktikan bahwa teknologi digital mampu menjembatani celah informasi pada objek wisata budaya seperti di Pampang. Dari hasil evaluasi lapangan kepada 10 responden, capaian rata-rata skor sebesar *76,8%* menunjukkan tingkat kepuasan pengunjung yang cukup tinggi terhadap fungsionalitas aplikasi. Pengunjung merasa sangat terbantu dengan kemudahan akses melalui tautan web, yang secara signifikan memangkas hambatan teknis dibandingkan aplikasi konvensional yang memerlukan instalasi.

Secara interaksi, visualisasi 3D artefak budaya memberikan perspektif yang lebih mendalam bagi wisatawan. Pengguna dapat berinteraksi langsung dengan model digital seperti memutar atau memperbesar tampilan alat musik dan senjata tradisional yang memberikan pemahaman bentuk jauh lebih jelas daripada sekadar melihat papan keterangan statis dilokasi. Meskipun pengujian ini masih terbatas pada lingkup responden yang kecil karena faktor waktu dan akses dilokasi wisata, data awal ini sudah sangat memadai untuk menggambarkan potensi besar *WebAR* dalam menghidupkan kembali minat publik terhadap kearifan lokal Dayak Kenyah di era digital.

KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil memecahkan rumusan masalah terkait keterbatasan media informasi statis dua dimensi di Wisata Budaya Pampang melalui perancangan aplikasi *Web-based Augmented Reality* (WebAR) 3D *markerless*. Menggunakan metode MDLC, sistem ini sukses menyajikan bentuk dan fungsi sepuluh alat

tradisional Dayak Kenyah secara nyata dan interaktif langsung lewat peramban ponsel tanpa instalasi tambahan. Hasil uji coba beta memperoleh skor rata-rata 76,8% (kategori Baik), yang membuktikan efektivitasnya dalam meningkatkan keterlibatan wisatawan. Secara rinci, aspek visual model 3D mendapatkan respons tertinggi dengan skor sempurna 100%, namun aspek kemudahan mengingat informasi teks mencatat skor terendah sebesar 64%. Celah edukasi ini dipengaruhi oleh durasi interaksi yang singkat serta kendala intensitas cahaya di lapangan yang sesekali mengganggu stabilitas pelacakan. Oleh karena itu, untuk pengembangan masa depan disarankan menyediakan opsi akses luring (*offline*) serta menambahkan fitur audio pemandu (*voice-over*) guna meningkatkan pemahaman dan ingatan pengunjung secara lebih optimal.

REFERENSI

Susilo, D., & Hendrawan, A. *Pelestarian Warisan Budaya dan Identitas Lokal di Era Digital.* Jurnal Kebudayaan Nusantara, 12(3), 2023.

Pampang Cultural Village. *Profil Wisata Budaya Pampang Samarinda.* Diakses dari https://www.indonesia-tourism.com pada 2024.

Sari, N., Rachmawati, F., & Damanik, R. *Analisis Media Informasi Edukasi di Destinasi Wisata Budaya Kalimantan Timur.* Jurnal Pariwisata dan Media Interaktif, 7(2), 2024.

Koumpouros, Y. *Revealing the True Potential and Prospects of Augmented Reality in Education: A Systematic Review.* Smart Learning Environments (SpringerOpen), 11(1), 2024.

Fayda-Kinik, F. S. *Augmented Reality in Education: An Overview of Research. Education Resources Information Center (ERIC)*, 2023.

Narulita, D., Sari, A. M., & Fatayan, A. *Development of Web-Based Augmented Reality for Educational Media. Journal of Interactive Learning*, 15(2), 2024.

Hermawan, D., & Ningsih, A. *Implementasi Augmented Reality untuk Pengenalan Rumah Adat Toraja.* Prosiding Seminar Nasional Teknologi dan Inovasi Pendidikan, 2024.

Satria B., *Development of an Augmented Reality-Based Educational Media for East Kalimantan Endemic Plants,* Jurnal Sebatik, Widya Cipta Dharma, 2025.

Prasetyo, L., Widodo, R., & Hartono, E. *WebAR Museum: Pengembangan Aplikasi Museum Digital Interaktif Berbasis Web Augmented Reality.* Jurnal Informatika dan Sistem Multimedia, 13(1), 2025.

Yusa, S., Agustin, R., & Muharram, M. (2024). Implementasi web-based augmented reality untuk pembelajaran IPA di sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Sains*, 10(1), 55–68.

Wikipedia contributors. (2025). Kenyah people. *In Wikipedia, The Free Encyclopedia*. *Retrieved from* https://en.wikipedia.org/wiki/Kenyah_people

Wikipedia contributors. (2025). *WebAR*. In *Wikipedia, The Free Encyclopedia*. *Retrieved from* https://en.wikipedia.org/wiki/*WebAR*

PlugXR. (2023). *Markerless WebAR. Retrieved from* https://www.plugxr.com/augmented-reality/markerless-webar/

EuphoriaXR. (2025). *Why WebAR: The Future Of Augmented Reality Experiences. Retrieved from* https://euphoriaxr.com/what-is-webar/

Revitalisasi Budaya Lewat Lensa Generasi Muda. (2025). AdaInfo. *Retrieved from* https://www.adainfo.id/tari-tradisional-tak-boleh-tinggal-nama-revitalisasi-budaya-lewat-lensa-generasi-muda/

Revitalisasi Budaya: Bagaimana Komunitas Lokal di Indonesia Menghidupkan Tradisi Kuno dengan Sentuhan Modern di 2024. (2024). *Suara Merdeka Solo*. Retrieved from https://suaramerdekasolo.com/2024/09/13/revitalisasi-budaya-bagaimana-komunitas-lokal-di-indonesia-menghidupkan-tradisi-kuno-dengan-sentuhan-modern-di-2024/

.