



INTEGRASI VISUAL-ARSITEKTURAL BERBASIS AUGMENTED REALITY PADA PENGEMBANGAN DESA WISATA KABA-KABA, TABANAN

Made Ratna Witari¹, Made Prarabda Karma², I Made Dedi Suardika³, I Gede Gandhi Silantara⁴

^{1,2,3,4} Program Studi Arsitektur, Universitas Ngurah Rai

E-mail: ratna.witari@unr.ac.id, prarabda.karma@unr.ac.id, dedi.suardika@unr.ac.id, gandhi.silantara@unr.ac.id

Informasi Naskah:

Diterima:
12 Maret 2026

Direvisi:
13 April 2026

Disetujui terbit:
17 Mei 2026

Diterbitkan:
Cetak:
29 Juni 2026

Online
29 Juni 2026

Abstract: *Augmented Reality (AR) has emerged as an interactive technology capable of enhancing visual information delivery in tourism promotion. This study aims to implement and evaluate the integration of visual-architectural elements based on Augmented Reality as a supporting medium for promoting Kaba-Kaba Tourism Village, Tabanan, Bali. The research employs a research and development approach, encompassing tourism potential data collection, three-dimensional (3D) object modeling, AR integration using marker-based technology, and the development of AR-based promotional brochures. System functionality was tested using blackbox testing to ensure that all main features operated as expected. The results indicate that AR can effectively present visual-architectural representations of tourism objects in an interactive and contextual manner. However, the use of printed brochures as AR markers presents technical limitations related to marker size, scanning distance, and smartphone camera focus. Therefore, AR-based brochures are more suitable as an introductory promotional medium rather than a primary platform for in-depth exploration. This study contributes to the development of applied AR technology for rural tourism promotion while providing practical recommendations for future implementation.*

Keyword: *Augmented Reality, Tourism Village, Visual Architecture*

Abstrak: Augmented Reality (AR) merupakan teknologi interaktif yang mampu meningkatkan penyampaian informasi visual dalam promosi pariwisata. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan dan mengevaluasi integrasi visual-arsitektural berbasis Augmented Reality sebagai media pendukung promosi Desa Wisata Kaba-Kaba, Tabanan, Bali. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan (research and development) yang meliputi pengumpulan data potensi wisata, pembuatan model tiga dimensi (3D), integrasi AR berbasis marker, serta perancangan brosur promosi berbasis AR. Pengujian fungsional sistem dilakukan menggunakan metode blackbox untuk memastikan setiap fitur utama berjalan sesuai dengan perancangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa teknologi AR mampu menyajikan representasi visual-arsitektural objek wisata secara interaktif dan kontekstual. Namun, penggunaan brosur cetak sebagai media marker AR memiliki keterbatasan teknis terkait ukuran marker, jarak pemindaian, dan kemampuan fokus kamera perangkat telepon pintar. Oleh karena itu, AR pada brosur lebih tepat digunakan sebagai media pengenalan awal, bukan sebagai media utama eksplorasi visual secara mendalam. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam pengembangan media promosi desa wisata berbasis teknologi AR.

Kata Kunci: Augmented Reality, Desa Wisata, Visual Arsitektural

PENDAHULUAN

Pengembangan desa wisata berbasis budaya menempatkan ruang dan arsitektur sebagai elemen kunci dalam membangun identitas dan daya tarik kawasan. Arsitektur tidak hanya dipahami sebagai wujud fisik bangunan, tetapi juga sebagai representasi nilai budaya, memori kolektif, serta pola kehidupan masyarakat yang berkembang secara historis (Rapoport, 2005). Dalam konteks pariwisata budaya, ruang dan bangunan berfungsi sebagai media naratif yang membantu pengunjung memahami karakter, makna, dan struktur sosial suatu tempat (ICOMOS, 2011).

Di Indonesia, pengembangan desa wisata menjadi salah satu strategi utama pembangunan pariwisata

berkelanjutan. Kementerian Pariwisata dan Ekonomi Kreatif Republik Indonesia mencatat bahwa hingga tahun 2023 terdapat lebih dari 4.700 desa wisata yang terdata secara nasional, dengan fokus pada penguatan identitas lokal dan pelibatan masyarakat (Kemenparekraf RI, 2023). Sejalan dengan itu, Provinsi Bali masih menjadi salah satu destinasi utama pariwisata nasional. Data Badan Pusat Statistik Provinsi Bali menunjukkan bahwa jumlah kunjungan wisatawan mancanegara ke Bali pada tahun 2024 mengalami peningkatan signifikan dibandingkan tahun sebelumnya, menandakan momentum pertumbuhan pariwisata yang terus berlanjut (BPS Provinsi Bali, 2024). Kondisi ini membuka peluang bagi desa wisata untuk

memperkuat strategi promosi dan komunikasi ruang agar mampu bersaing dan beradaptasi dengan dinamika pariwisata.

Namun demikian, banyak desa wisata masih menghadapi keterbatasan dalam mengkomunikasikan potensi ruang dan arsitektur yang dimiliki, terutama ketika objek wisata masih berada pada tahap perencanaan atau pengembangan. Media representasi konvensional seperti gambar dua dimensi, teks deskriptif, dan peta statis sering kali belum mampu menjelaskan hubungan spasial, skala bangunan, serta pengalaman ruang secara menyeluruh kepada audiens non-profesional. Ching (2015) menegaskan bahwa pemahaman terhadap ruang arsitektur sangat dipengaruhi oleh kemampuan visualisasi tiga dimensi yang memungkinkan pembaca "membaca" bentuk, massa, dan konfigurasi ruang secara lebih komprehensif.

Dalam praktik perancangan arsitektur, pemodelan tiga dimensi telah lama digunakan sebagai alat bantu visualisasi desain untuk menjembatani gagasan perancang dengan pemahaman pengguna. Model 3D memungkinkan representasi ruang yang lebih realistis dan komunikatif dibandingkan media dua dimensi, serta efektif dalam menjelaskan ide desain kepada masyarakat umum (Whyte, 2002). Namun, ketika model tiga dimensi hanya disajikan secara statis melalui layar atau media cetak, interaksi pengguna terhadap ruang yang direpresentasikan masih bersifat terbatas dan belum sepenuhnya kontekstual.

Seiring dengan perkembangan teknologi digital, Augmented Reality (AR) berkembang sebagai media yang mampu mengintegrasikan objek virtual ke dalam lingkungan nyata secara real-time. Azuma (1997) menjelaskan bahwa AR memungkinkan pengguna melihat objek digital yang ditumpangkan pada konteks fisik, sehingga menciptakan pengalaman visual yang lebih interaktif dan kontekstual. Dalam konteks pariwisata, pemanfaatan AR terbukti mampu meningkatkan keterlibatan dan pemahaman pengunjung terhadap objek wisata, khususnya dalam menyampaikan informasi spasial dan narasi budaya tanpa harus bergantung pada keberadaan fisik bangunan (Yovcheva et al., 2013). Studi di Indonesia juga menunjukkan bahwa AR berpotensi menjadi media interpretasi wisata yang efektif, terutama dalam meningkatkan daya tarik visual dan minat kunjungan pada kawasan wisata berbasis budaya (Rahmawati & Putra, 2023).

Desa Kaba-Kaba di Kabupaten Tabanan merupakan salah satu desa yang memiliki potensi arsitektur, budaya, dan lanskap untuk dikembangkan sebagai desa wisata berbasis budaya. Sejumlah objek wisata di desa ini masih berada pada tahap perencanaan dan pengembangan, sehingga memerlukan media representasi yang mampu menjelaskan gagasan ruang dan arsitektur kepada masyarakat dan calon pengunjung secara jelas dan menarik. Kondisi tersebut menjadikan pemanfaatan pemodelan tiga dimensi yang diintegrasikan ke dalam media Augmented Reality relevan untuk dikaji sebagai

alternatif media komunikasi dan interpretasi ruang yang visual, interaktif, dan mudah diakses.

Berdasarkan konteks tersebut, penelitian ini diarahkan untuk mengkaji bagaimana integrasi pemodelan tiga dimensi arsitektur ke dalam media Augmented Reality dapat dimanfaatkan sebagai sarana komunikasi ruang dalam pengembangan desa wisata. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan mengevaluasi keunggulan dan keterbatasan penerapan AR dalam menyampaikan informasi arsitektur kepada audiens non-arsitekural, sebagai bagian dari upaya pengembangan desa wisata berbasis budaya yang adaptif terhadap teknologi digital.

TINJUAN PUSTAKA

1. Representasi Arsitektur dalam Desa Wisata

Representasi arsitektur merupakan sarana penting dalam menyampaikan makna ruang dan lingkungan binaan kepada publik. Rapoport (2005) melalui teori meaning of the built environment menegaskan bahwa arsitektur tidak hanya dipahami sebagai bentuk fisik, tetapi sebagai ekspresi nilai budaya dan sosial masyarakat. Dalam konteks desa wisata berbasis budaya, representasi arsitektur berfungsi membangun identitas kawasan sekaligus membantu pengunjung memahami karakter ruang yang ditawarkan. ICOMOS (2011) menyatakan bahwa interpretasi merupakan bagian integral dari pengelolaan kawasan budaya, karena berperan menyampaikan nilai, sejarah, dan konteks ruang secara tepat kepada masyarakat. Oleh karena itu, media representasi arsitektur pada desa wisata perlu mampu menjelaskan tidak hanya bentuk bangunan, tetapi juga makna dan relasi spasial yang terkandung di dalamnya.

2. Visualisasi Tiga Dimensi dan Keterbacaan Ruang

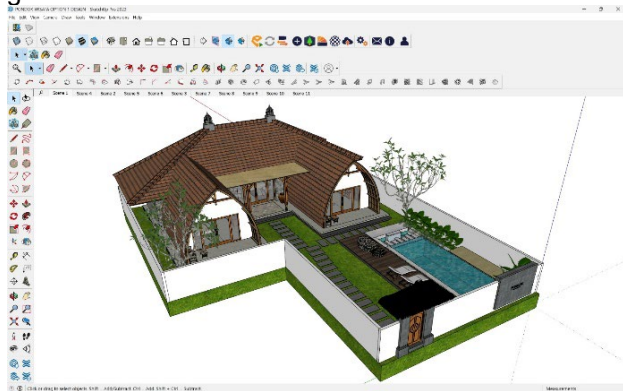
Keterbacaan ruang (spatial legibility) menjadi aspek penting dalam memahami arsitektur. Ching (2015) menjelaskan bahwa persepsi ruang dipengaruhi oleh kemampuan visual dalam membaca bentuk, skala, dan konfigurasi ruang. Visualisasi tiga dimensi memungkinkan pemahaman tersebut secara lebih komprehensif dibandingkan media dua dimensi. Whyte (2002) menekankan bahwa pemodelan 3D berperan sebagai alat komunikasi visual yang efektif antara perancang dan pihak non-profesional. Namun, model 3D yang disajikan secara statis masih memiliki keterbatasan dalam menghadirkan pengalaman ruang yang interaktif dan kontekstual.

3. Augmented Reality sebagai Media Interpretasi Arsitektur

Augmented Reality (AR) didefinisikan sebagai teknologi yang mengintegrasikan objek virtual ke dalam lingkungan nyata secara real-time dan bersifat interaktif (Azuma, 1997). Dalam bidang pariwisata, AR berfungsi sebagai media interpretasi digital yang mampu meningkatkan pemahaman pengunjung terhadap objek dan ruang yang direpresentasikan (Yovcheva et al., 2013). Integrasi pemodelan tiga dimensi ke dalam AR memungkinkan representasi arsitektur disajikan secara kontekstual, sehingga

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pengembangan media *Augmented Reality* (AR) untuk Desa Wisata Kaba-Kaba dilakukan melalui serangkaian tahapan yang saling berkesinambungan, mulai dari pembuatan model tiga dimensi hingga evaluasi keunggulan dan keterbatasan penerapannya. Seluruh tahapan tersebut tidak hanya merepresentasikan proses teknis pengembangan sistem, tetapi juga menjadi dasar pembahasan mengenai proses integrasi media komunikasi visual arsitektural untuk merepresentasikan sebuah desa wisata dalam bentuk objek 3D.

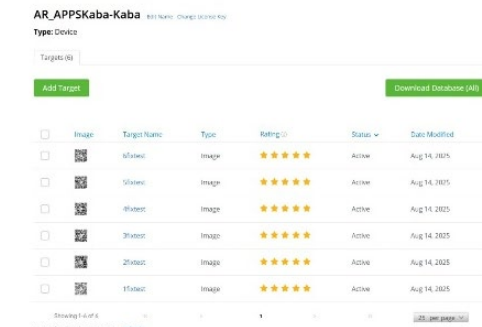
Tahap awal pengembangan difokuskan pada pembuatan model tiga dimensi objek wisata sebagai representasi visual arsitektur Desa Kaba-Kaba. Pemodelan dilakukan menggunakan *SketchUp* versi 2023 karena kemampuannya dalam menghasilkan model arsitektur yang komunikatif dengan alur kerja yang relatif sederhana. Hasil pemodelan menunjukkan bahwa penggunaan detail visual tingkat menengah sudah cukup untuk menyampaikan karakter bentuk, proporsi, dan identitas arsitektur tanpa membebani ukuran file. Model 3D yang dihasilkan mampu merepresentasikan objek wisata secara jelas dan menjadi fondasi utama dalam proses integrasi ke sistem AR. Model tiga dimensi yang telah selesai kemudian dipersiapkan untuk kebutuhan *Augmented Reality* dengan melakukan proses ekspor ke format yang kompatibel dengan *Unity 3D*. Pada tahap ini terlihat bahwa optimalisasi model, seperti pengurangan komponen yang tidak diperlukan dan pengaturan skala, berperan penting dalam menjaga stabilitas tampilan objek ketika divisualisasikan melalui perangkat bergerak. Hasil ini memperlihatkan bahwa kualitas visual AR tidak hanya ditentukan oleh bentuk model, tetapi juga oleh kesiapan teknis model 3D yang digunakan. Pembuatan model 3D tersebut dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Pembuatan model 3D objek wisata Desa Kaba-Kaba.

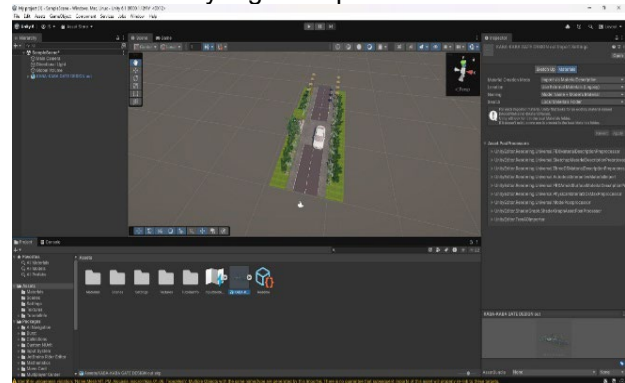
Tahap selanjutnya adalah pembuatan marker AR menggunakan platform *Vuforia*. Hasil dari tahap ini menunjukkan bahwa kualitas gambar marker sangat memengaruhi tingkat keberhasilan pendeteksian oleh sistem. Marker dengan kontras warna yang baik dan detail visual yang memadai menghasilkan respons pemindaian yang lebih stabil. Database

marker yang dihasilkan dari *Vuforia* menjadi penghubung antara media fisik dan konten digital, sehingga berperan penting dalam keseluruhan sistem AR yang dikembangkan. Proses Pembuatan Marker *Augmented Reality* dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Proses Pembuatan Marker *Augmented Reality* Menggunakan *Vuforia*

Integrasi marker dan model tiga dimensi dilakukan menggunakan *Unity 3D* versi 2020 dengan dukungan *Vuforia Engine*. Hasil integrasi menunjukkan bahwa objek 3D dapat ditampilkan secara real-time ketika marker dikenali oleh kamera perangkat. Pengaturan posisi, skala, dan orientasi objek berpengaruh langsung terhadap keterbacaan visual arsitektur yang ditampilkan.



Gambar 4. Integrasi Model 3D dan Marker *Augmented Reality* pada *Unity 3D*

Setelah aplikasi AR berfungsi dengan baik, hasil pengembangan selanjutnya diwujudkan dalam bentuk brosur wisata berbasis marker AR. Hasil desain brosur desa wisata Kaba-Kaba dapat dilihat pada gambar 4 dan gambar 5



Gambar 4. Tampak Depan Brosur Desa Wisata Kaba-Kaba Berbasis Marker *Augmented Reality*



Gambar 5. Tampak Belakang Brosur Desa Wisata Kaba-Kaba Berbasis Marker *Augmented Reality*

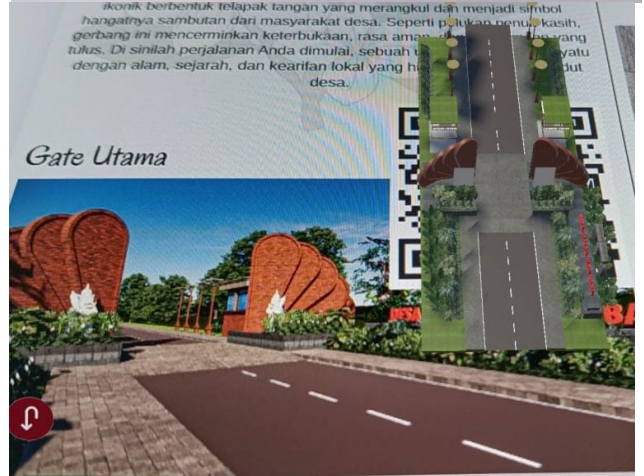
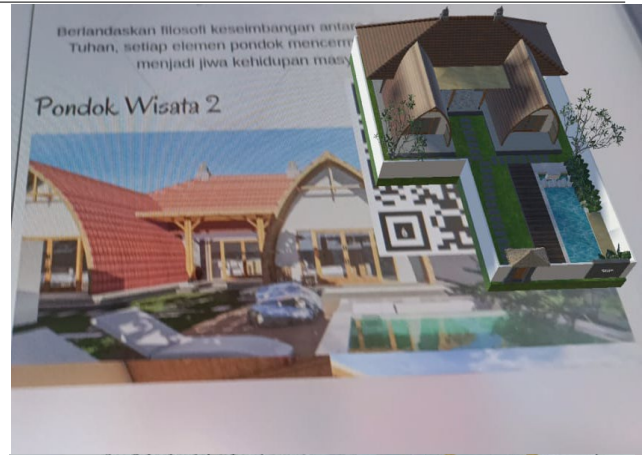
Brosur ini dirancang sebagai media integrasi antara informasi visual konvensional dan teknologi *Augmented Reality*. Setiap objek wisata yang ditampilkan dilengkapi dengan marker berupa QR code yang berfungsi sebagai pemacu (*trigger*) untuk menampilkan model tiga dimensi arsitektur melalui aplikasi AR. Ketika marker pada brosur dipindai menggunakan perangkat mobile, sistem AR akan memanggil dan menampilkan visualisasi 3D dari objek yang bersesuaian secara *real-time*. Hal memungkinkan setiap gambar pada brosur tidak hanya berfungsi sebagai ilustrasi statis, tetapi juga sebagai pintu masuk menuju representasi ruang arsitektur yang interaktif. Dengan demikian, desain brosur berbasis AR mampu menyajikan informasi spasial dan visual arsitektural secara lebih komprehensif, sekaligus memperkuat fungsi brosur sebagai media promosi digital yang adaptif terhadap perkembangan teknologi.

Hasil implementasi AR pada brosur menunjukkan keberhasilan penggabungan model 3D, marker, dan teknologi *Augmented Reality* (AR) ke dalam media brosur, yang memungkinkan penyampaian informasi visual secara lebih menarik dan interaktif.

Hasil dari integrasi model 3D dengan teknologi AR dapat dilihat pada gambar 6, 7, dan 8 berikut.



Gambar 6. Layar Utama Aplikasi AR Desa Wisata Kaba-Kaba



Gambar 7. Visualisasi Pemindaian QR Code pada Brosur untuk Akses Konten AR

Gambar 7 menunjukkan bahwa proses integrasi antara model tiga dimensi arsitektur, marker pada media brosur, dan teknologi *Augmented Reality* telah berjalan dengan baik. Marker yang tercetak pada brosur berhasil dikenali oleh sistem AR, sehingga objek 3D arsitektur dapat ditampilkan secara tepat di atas media fisik secara *real-time*. Hal ini menandakan bahwa mekanisme pelacakan marker, pemanggilan model 3D, serta proses rendering visual telah berfungsi sesuai dengan perancangan sistem.

Namun, keterbatasan ukuran bidang cetak menyebabkan ukuran marker harus disesuaikan, yang secara tidak langsung mempengaruhi jarak dan kenyamanan pemindaian.

2. Pengujian dan Analisis

Pengujian fungsional aplikasi dilakukan untuk memastikan kesesuaian antara rancangan dan hasil implementasi. Hasil uji blackbox menunjukkan bahwa seluruh fungsi utama aplikasi, mulai dari pemindaian marker hingga interaksi objek 3D, berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Stabilitas aplikasi selama penggunaan berulang menegaskan bahwa integrasi antara *Unity 3D*, *Vuforia*, dan model tiga dimensi telah berjalan dengan baik dan layak digunakan sebagai media promosi desa wisata.

Pengujian fungsional dalam penelitian ini menggunakan uji *Blackbox*. Hasil dari pengujian tersebut dapat di lihat pada table 1 berikut.

Tabel 1. Hasil Uji Blackbox Aplikasi *Augmented Reality* Desa Wisata Kaba-Kaba

| No | Fitur yang Diuji | Skenario Pengujian | Hasil Pengujian | Ket. |
|----|----------------------------|--|---------------------------------------|-------|
| 1 | Akses Aplikasi | Aplikasi dijalankan pada perangkat mobile berbasis Android | Aplikasi dapat dijalankan dengan baik | Valid |
| 2 | Pemindaian Marker | Kamera perangkat diarahkan ke QR code | QR code/marker terdeteksi oleh sistem | Valid |
| 3 | Pemanggilan Objek 3D | QR code atau marker berhasil dipindai | Objek 3D tampil | Valid |
| 4 | Kesesuaian Visual Objek 3D | Objek 3D ditampilkan melalui media AR | Visualisasi objek sesuai dengan model | Valid |
| 5 | Informasi Objek Wisata | Pengguna memilih menu informasi pada aplikasi AR | Informasi tampil dengan baik | Valid |
| 6 | Stabilitas Aplikasi | Aplikasi digunakan secara berulang | Aplikasi berjalan stabil | Valid |

Analisis Kelebihan dan Kelemahan

Analisis kelebihan dan kelemahan penerapan *Augmented Reality* (AR) pada media promosi Desa Wisata Kaba-Kaba dilakukan berdasarkan hasil implementasi sistem dan karakteristik media yang digunakan. Dari sisi kelebihan, AR mampu menghadirkan visualisasi objek wisata dalam bentuk tiga dimensi yang interaktif, sehingga membantu pengguna memahami bentuk, skala, dan karakter visual-arsitektural kawasan desa wisata secara lebih nyata dibandingkan media cetak konvensional.

Namun demikian, sesuai dengan hasil evaluasi implementasi yang telah dijelaskan sebelumnya, penerapan AR berbasis marker atau QR code pada media brosur cetak memiliki sejumlah keterbatasan teknis. Ukuran fisik brosur yang relatif kecil membatasi penempatan marker AR, terutama ketika brosur harus memuat banyak objek wisata tiga dimensi. Kondisi ini menyebabkan ukuran QR code menjadi semakin kecil, sehingga berdampak pada ukuran dan kejelasan objek 3D yang ditampilkan pada layar perangkat.

Selain itu, QR code berukuran kecil mengharuskan pengguna melakukan pemindaian pada jarak yang sangat dekat agar marker dapat dikenali dengan baik oleh sistem. Pada sisi lain, kamera pada perangkat telepon pintar memiliki batas jarak fokus optimal. Ketika jarak pemindaian terlalu dekat, kamera berpotensi mengalami kesulitan fokus, yang berdampak pada kestabilan dan ketajaman proyeksi objek 3D. Akibatnya, detail visual objek wisata tidak selalu dapat diamati secara optimal oleh pengguna. Kelemahan lain yang teridentifikasi adalah keterbatasan kenyamanan penggunaan, khususnya bagi pengguna yang belum terbiasa dengan teknologi AR. Proses pemindaian yang memerlukan posisi dan jarak tertentu dapat mengurangi pengalaman pengguna apabila tidak didukung oleh kondisi pencahayaan dan kualitas kamera yang memadai. Oleh karena itu, meskipun AR memiliki keunggulan sebagai media promosi interaktif,

penerapannya pada brosur cetak perlu disesuaikan dengan jumlah konten, skala visual, serta karakteristik perangkat pengguna agar pengalaman yang dihasilkan tetap optimal.

AR mampu menyajikan visualisasi interaktif yang membantu pengguna memahami karakter visual-arsitektural desa wisata. Namun, keterbatasan ukuran brosur menyebabkan ukuran QR code menjadi kecil sehingga memengaruhi jarak pemindaian dan kejelasan tampilan objek 3D.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa integrasi visual-arsitektural berbasis *Augmented Reality* (AR) dapat dimanfaatkan sebagai media pendukung promosi Desa Wisata Kaba-Kaba dengan menyajikan informasi visual secara interaktif dan kontekstual. Hasil uji blackbox menegaskan bahwa aplikasi AR yang dikembangkan telah berfungsi dengan baik dan sesuai dengan perancangan.

Namun, penerapan AR berbasis marker pada media brosur cetak memiliki keterbatasan teknis, terutama terkait ukuran marker, jarak pemindaian, serta batas kemampuan fokus kamera perangkat pengguna. Oleh karena itu, AR pada brosur lebih tepat diposisikan sebagai media pengenalan awal. Pengembangan selanjutnya disarankan mengarah pada penggunaan media berukuran lebih besar, satu marker multi-konten, atau AR berbasis lokasi untuk meningkatkan kualitas pengalaman pengguna dan optimalisasi promosi desa wisata.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Ngurah Rai atas dukungan pendanaan melalui Program Hibah Internal Universitas Ngurah Rai yang telah mendukung pelaksanaan penelitian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pengelola Desa Wisata Kaba-Kaba, Kabupaten Tabanan, serta seluruh pihak yang telah berkontribusi dalam pengumpulan data, pengembangan aplikasi, dan penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Azuma, R. T. (1997). A survey of augmented reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4), 355–385. <https://doi.org/10.1162/pres.1997.6.4.355>
- Badan Pusat Statistik Provinsi Bali. (2024). Statistik pariwisata Provinsi Bali 2024. BPS Provinsi Bali.
- Cantoni, L., & Xiang, Z. (Eds.). (2013). *Information and communication technologies in tourism 2013*. Springer.
- Ching, F. D. K. (2015). *Architecture: Form, space, and order* (4th ed.). John Wiley & Sons.
- ICOMOS. (2011). *The Paris Declaration on heritage as a driver of development*. International Council on Monuments and Sites.
- Kementerian Pariwisata dan Ekonomi Kreatif Republik Indonesia. (2023). *Statistik desa wisata Indonesia 2023*. Kemenparekraf RI.
- Rahmawati, N. L., & Putra, I. D. G. A. D. (2023). *Pemanfaatan augmented reality sebagai media*

- promosi wisata berbasis budaya di Indonesia.
Jurnal Pariwisata Terapan, 7(2), 85–96.
- Rapoport, A. (2005). Culture, architecture, and design.
Locke Science Publishing Company.
- Whyte, J. (2002). Virtual reality and the built environment.
Architectural Press.
- Yovcheva, Z., Buhalis, D., & Gatzidis, C. (2013).
Engineering augmented tourism experiences. In
L. Cantoni & Z. Xiang (Eds.), *Information and
communication technologies in tourism 2013* (pp.
24–35). Springer.