



Identifikasi Klaster Pemanfaatan *Augmented Reality* dalam Pengembangan Pariwisata di Indonesia

Chiara Yobelin^{1*}, Hasan Mujtaba², Catharina Aprilia Hellyani³, Anna Triwijayati⁴

¹⁻⁴ International Business Management, Universitas Ma Chung, Malang, Indonesia

*Penulis Korespondensi : chiarayobelintelaumbanua@gmail.com

Abstract. *The rapid development of digital technology has transformed the tourism industry through the implementation of Augmented Reality (AR), which provides more interactive, educational, and immersive tourism experiences. In Indonesia, the adoption of AR has become increasingly important to address the unequal distribution of tourist visits, which remain heavily concentrated in a few destinations, particularly Bali. This study aims to identify the clusters of AR utilization in Indonesian tourism development and analyze their potential contributions to destination promotion, cultural heritage preservation, and tourism competitiveness. The study employed a Systematic Literature Review (SLR) approach based on the PRISMA guidelines. Data were collected from reputable national and international scientific publications discussing AR implementation in tourism, cultural heritage, and travel industries between 2014 and 2025. The findings reveal that AR utilization in Indonesia can be categorized into five major clusters: the Bali Tourism Corridor Cluster, the Jakarta Metropolitan Cluster, the West Java Cluster, the East Java Cluster, and the Eastern Indonesia Cluster. Various AR implementations in destinations such as the Bongal Historical Site, Tana Toraja, Langsa City, and Lawang Sewu demonstrate the technology's ability to enhance visitor experiences, strengthen historical and cultural education, and support destination marketing strategies. Furthermore, technology readiness and human resource competence were identified as the most influential factors affecting successful AR adoption. The findings suggest that AR has significant strategic potential to expand destination exposure, reduce disparities in tourist distribution across regions, and support the sustainable digital transformation of Indonesia's tourism sector.*

Keywords: *Augmented Reality; Digital Tourism; Digital Transformation; Tourism Clusters; Tourist Destinations.*

Abstrak. Perkembangan teknologi digital telah mentransformasi industri pariwisata melalui penerapan *Augmented Reality* (AR) yang mampu menghadirkan pengalaman wisata yang lebih interaktif, edukatif, dan imersif. Di Indonesia, adopsi AR menjadi semakin penting untuk mengatasi ketimpangan distribusi kunjungan wisatawan yang masih terpusat pada beberapa destinasi tertentu, terutama Bali. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi klaster pemanfaatan AR dalam pengembangan pariwisata Indonesia serta menganalisis potensinya dalam mendukung promosi destinasi, pelestarian warisan budaya, dan peningkatan daya saing pariwisata. Penelitian menggunakan metode *Systematic Literature Review* (SLR) dengan mengacu pada pedoman PRISMA. Data diperoleh dari berbagai publikasi ilmiah nasional dan internasional yang membahas implementasi AR pada sektor pariwisata, warisan budaya, dan industri perjalanan selama periode 2014–2025. Hasil kajian menunjukkan bahwa pemanfaatan AR di Indonesia dapat dikelompokkan ke dalam lima klaster utama, yaitu Klaster Koridor Pariwisata Bali, Klaster Metropolitan Jakarta, Klaster Jawa Barat, Klaster Jawa Timur, dan Klaster Indonesia Timur. Berbagai implementasi AR pada destinasi seperti Situs Bongal, Tana Toraja, Kota Langsa, dan Lawang Sewu menunjukkan kemampuan teknologi ini dalam meningkatkan pengalaman wisatawan, memperkuat edukasi sejarah dan budaya, serta mendukung strategi pemasaran destinasi. Selain itu, kesiapan teknologi dan kompetensi sumber daya manusia merupakan faktor yang paling berpengaruh terhadap keberhasilan adopsi AR. Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa AR memiliki potensi strategis untuk memperluas eksposur destinasi wisata, mengurangi disparitas kunjungan antarwilayah, serta mendukung transformasi digital pariwisata Indonesia secara berkelanjutan.

Kata kunci: *Augmented Reality; Destinasi Wisata; Klaster Pariwisata; Pariwisata Digital; Transformasi Digital.*

1. LATAR BELAKANG

Integrasi teknologi informasi modern telah mentransformasi paradigma industri pariwisata global melalui penyediaan pengalaman yang lebih imersif dan interaktif bagi wisatawan (Jung et al., n.d.; Rahimi et al., 2026). Salah satu teknologi paling mutakhir yang diadopsi adalah *Augmented Reality* (AR), yang didefinisikan sebagai superposisi objek digital

dua atau tiga dimensi ke dalam lingkungan nyata secara *real-time* (Villagran-vizcarra et al., 2023; Dewi & Ikbal, 2022).

Secara evolusioner, teknologi ini telah berkembang pesat dari aplikasi laboratorium menjadi *Mobile Augmented Reality* (MAR) komersial yang berfungsi sebagai "pemandu personal generasi berikutnya" (Paper et al., 2012). MAR memungkinkan penyedia layanan memberikan informasi multimedia yang dipersonalisasi berdasarkan lokasi pengguna, yang secara fundamental meningkatkan kualitas kunjungan (Marvella et al., 2023; Paper et al., 2012). Secara global, pemanfaatan AR dalam sektor warisan budaya dan pariwisata telah dipelopori oleh negara-negara seperti Italia, Yunani, Spanyol, Tiongkok, dan Inggris, di mana teknologi ini digunakan untuk menghidupkan kembali narasi sejarah yang hilang melalui rekonstruksi digital dan panduan personal (Boboc et al., 2022; Cibilić et al., 2021).



Gambar 1. Visualisasi Rekonstruksi Arkeologi Global

Sumber: Özkul, E., & Kumlu, S. T. (2019).

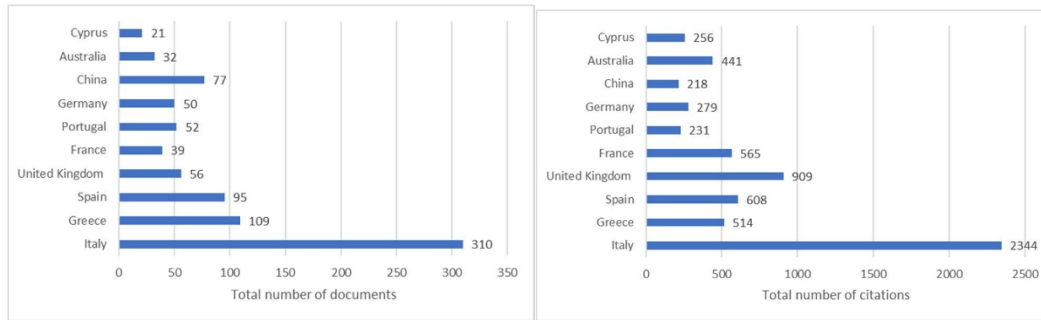
Keterangan : Perbandingan antara situs reruntuhan arkeologi asli dengan proyeksi rekonstruksi digital transparan menggunakan teknologi *Augmented Reality*



Gambar 2. Grafik pengunjung pada suatu website.

Sumber: SOSHUMDIK (2022).

Keterangan: Gambar harus jelas dan *fix* (tidak pecah).



Gambar 3. *The 10 most active countries in the field of AR in cultural heritage*

Sumber: Appl. Sci. 2022, 12, 9859 6 of 25

Keterangan: *The highest numbers of citations were observed in three countries: Italy (2344), the United Kingdom (909), and Spain (608).*

Sebagai contoh, penggunaan Google Glass di Museum de Young, San Francisco, dan implementasi AR di Taman Nasional Badaling (Tembok Besar), Tiongkok, telah terbukti meningkatkan aspek memorabilitas pengalaman wisata (Memorable Tourism Experience) baik secara afektif maupun kognitif (Tussyadiah, 2017; Jiang et al., 2022).

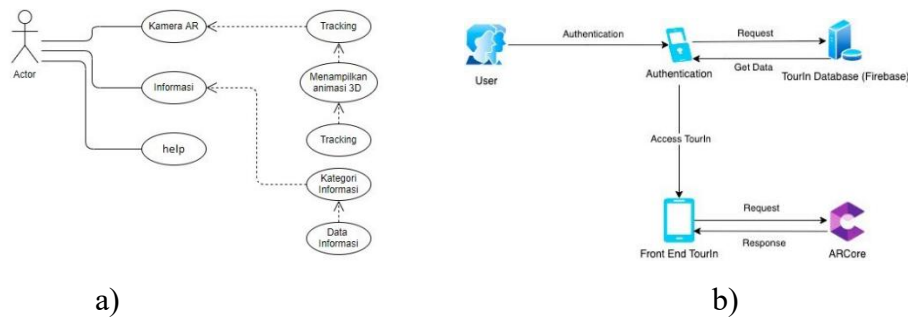


Gambar 4. Google Glass

Sumber: SOSHUMDIK (2022).

Keterangan: Gambar harus jelas dan *fix* (tidak pecah).

Data penelitian menunjukkan dampak signifikan terhadap minat wisatawan, di mana sekitar 56,7% responden menyatakan ketertarikan untuk mengunjungi lokasi fisik setelah berinteraksi dengan simulasi AR, sementara 88,7% setuju bahwa fitur AR sangat membantu dalam memvisualisasikan situs pariwisata yang kompleks (Marvella et al., 2023).

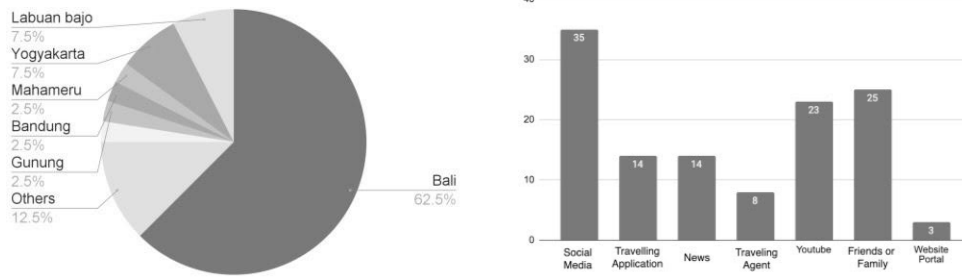


Gambar 5. (a) Diagram of Tourism Spots that Most Represented Indonesian Tourism; (b) Diagram of Where Respondent Gain Tourism Spots Information

Sumber: *Anderies et al. / Procedia Computer Science 227 (2023)*

Keterangan: Gambar harus jelas dan *fix* (tidak pecah).

Di Indonesia, adopsi teknologi imersif menjadi strategi krusial untuk mengatasi ketimpangan distribusi wisatawan yang saat ini masih sangat terpusat di Bali (Marvella et al., 2023). Berdasarkan data statistik tahun 2019, Bandara Ngurah Rai mencatat persentase kunjungan wisatawan mancanegara tertinggi sebesar 38,7%, sementara wilayah potensial lain seperti Toraja, Nias, dan Tomohon belum memiliki kekuatan *branding* yang setara (Marvella et al., 2023; Inabah et al., 2026). Salah satu kendala utamanya adalah ketergantungan pada media promosi tradisional (seperti brosur teks statis) yang seringkali dianggap minimalis dan kurang mampu menarik minat wisatawan modern (Info et al., 2022; Angelina & Adianto, 2023). Sebagai contoh, di Kabupaten Garut, pengetahuan wisatawan mengenai objek wisata alam masih minim karena informasi yang tersedia belum dikemas secara interaktif menggunakan teknologi terbaru seperti AR (Jung et al., n.d.; Info et al., 2022). Meskipun tingkat adopsi AR dan *Virtual Reality* (VR) di agen perjalanan Indonesia saat ini baru mencapai 23%, pertumbuhannya (CAGR) sangat progresif sebesar 24,3%, yang melampaui rata-rata regional Asia Tenggara (Rahmad et al., 2025). Pemanfaatan teknologi ini di Indonesia dapat diidentifikasi ke dalam beberapa klaster strategis, yakni Klaster Koridor Pariwisata Bali dengan tingkat adopsi 38,0% yang berfokus pada tur virtual dan AR warisan budaya, serta Klaster Metropolitan Jakarta sebesar 36,4% yang mendominasi pemanfaatan AR untuk strategi pemasaran dan perencanaan perjalanan (Rahmad et al., 2025; Rohmah, 2025). Wilayah lain seperti Jawa Barat (16,9%) dan Jawa Timur (12,3%) mulai mengadopsi pameran virtual, sedangkan wilayah Indonesia Timur masih berada pada tahap program rintisan dengan tingkat adopsi 5,2% karena keterbatasan infrastruktur pendukung (Rahmad et al., 2025; Putri et al., 2026).

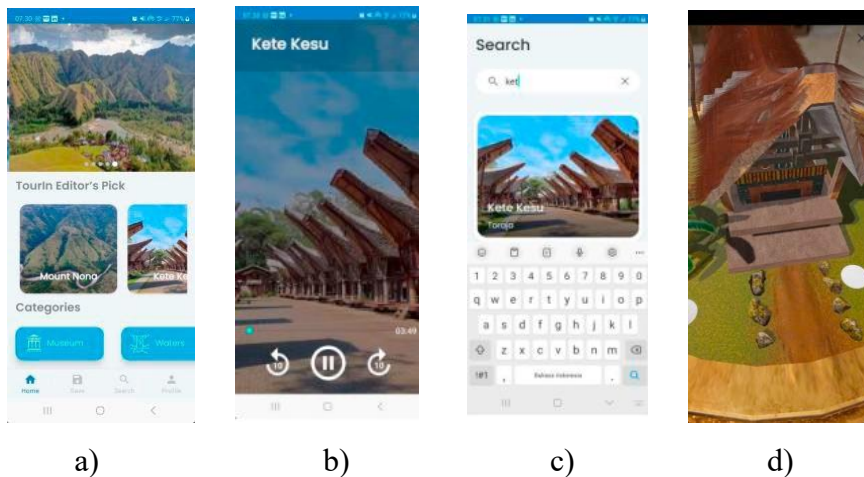


Gambar 6. Diagram Disparitas Kunjungan Wisata Indonesia

Sumber: Anderies, et al. (2023).

Keterangan: Diagram lingkaran yang menunjukkan dominasi Bali sebesar 62,5% sebagai destinasi yang paling merepresentasikan pariwisata Indonesia menurut persepsi wisatawan

Indonesia memiliki berbagai daerah potensial yang sangat menjanjikan untuk dikembangkan sebagai destinasi wisata berbasis AR guna memperkaya edukasi dan promosi budaya lokal. Tana Toraja, khususnya kompleks pemakaman Kete Kesu yang telah dinominasikan sebagai situs warisan dunia UNESCO, merupakan salah satu kandidat utama karena hasil survei menunjukkan 66,7% responden belum mengetahui nilai sejarah situs tersebut secara mendalam (Marvella et al., 2023).

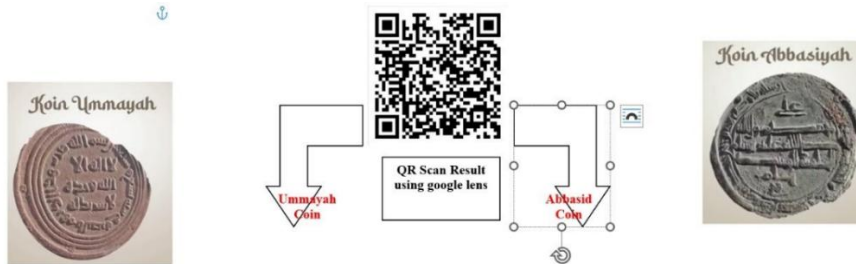


Gambar 7. (a) *TourIn Application Audio Guidance Design*; (b) *TourIn Application Search Page Design* (c) *TourIn Application Saved Page Design*; (d) *TourIn Application AR Page Design*

Sumber: 578 Anderies et al. / *Procedia Computer Science* 227 (2023)

Keterangan: Gambar harus jelas dan *fix* (tidak pecah).

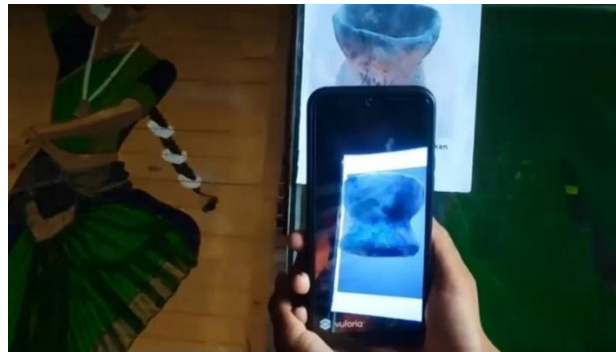
Selain itu, Situs Sejarah Internasional Bongal di Tapanuli Tengah, Sumatera Utara, menawarkan potensi rekonstruksi digital atas temuan koin Umayyah, artefak pelabuhan kuno, dan patung Amoghapasa yang mampu memberikan perspektif baru mengenai sejarah masuknya Islam dan jaringan jalur rempah Nusantara (Azhari et al., 2025).



Gambar 8. *QR scan Display of Umayyah and Abbasid Coins in the application*

Sumber: SOSHUMDIK (2022).

Keterangan: Gambar harus jelas dan *fix* (tidak pecah).



Gambar 9. *Display of Cebu Artifacts in the application that has been made.*

Sumber: SOSHUMDIK (2022).

Keterangan: Gambar harus jelas dan *fix* (tidak pecah).



Gambar 10. *Display of Mini Statue Artifacts in the application that has been created.*

Keterangan: Gambar harus jelas dan *fix* (tidak pecah).

Sumber: IHiS (Indonesian Historical Studies) 9 (1), 28-42 © 202

Di wilayah Aceh, Kota Langsa telah memulai inisiatif visualisasi 3D melalui brosur interaktif untuk mempromosikan Hutan Lindung dan Hutan Mangrove agar lebih informatif bagi pengguna perangkat seluler (Dewi & Iqbal, 2022).



Gambar 11. Tampilan Marker Hutan Lindung

Sumber: Jurnal Informatika dan Teknologi Vol. 5 No. 1, Januari 2022

Keterangan: Gambar harus jelas dan *fix* (tidak pecah).

Implementasi navigasi berbasis AR juga telah diuji coba pada situs sejarah Lawang Sewu, Semarang, dengan hasil kepuasan pengguna mencapai 66,6%, yang menunjukkan bahwa teknologi ini tidak hanya berfungsi sebagai media promosi tetapi juga sebagai alat bantu eksplorasi yang efektif di lapangan (Cabeleira & Carvalho, 2025). Dengan demikian, identifikasi dan pengembangan klaster pemanfaatan AR di berbagai daerah ini diharapkan dapat memperkuat daya saing pariwisata Indonesia di kancah internasional (Rahmad et al., 2025).

2. KAJIAN TEORITIS

Secara konseptual, Augmented Reality (AR) didefinisikan sebagai teknologi informasi yang mengintegrasikan konten digital buatan komputer baik berupa teks, gambar, objek 3D, maupun audio ke dalam lingkungan nyata secara real-time (Jung et al., n.d.; Chen et al., 2019). AR membedakan diri secara fundamental dari *Virtual Reality* (VR) karena AR tetap membiarkan pengguna menjalin hubungan dengan lingkungan nyata, sementara VR cenderung mengisolasi pengguna sepenuhnya (Paper et al., 2012). Sistem AR yang efektif memerlukan infrastruktur teknis yang mencakup *web server* untuk mengelola basis data *Point of Interest* (POI) serta sinkronisasi data secara *real-time* (Paper et al., 2012). Berdasarkan kontinum

Reality-Virtuality yang dikembangkan oleh Milgram dan Kishino, AR memosisikan pengguna untuk tetap berpijak pada lingkungan fisik namun diperkaya dengan informasi virtual, yang secara fundamental membedakannya dari *Virtual Reality* (VR) yang mengisolasi persepsi pengguna sepenuhnya ke dalam simulasi digital (Villagran-vizcarra et al., 2023; Arena et al., 2022). Dalam konteks industri pariwisata, AR tidak hanya berfungsi sebagai alat visualisasi statis, melainkan sebagai sistem antarmuka interaktif yang mampu memanipulasi persepsi dunia nyata melalui pemicu visual atau sensorik guna meningkatkan pengalaman wisatawan (Mendoza-ramírez et al., 2023; Arena et al., 2022)

Teknologi AR dapat diklasifikasikan ke dalam beberapa tipe berdasarkan fungsionalitasnya. Marker-based AR menggunakan pemicu visual spesifik seperti kode QR atau gambar unik sebagai titik koordinat untuk memproyeksikan objek digital (Arena et al., 2022; Dewi & Iqbal, 2022). Sebaliknya, Markerless AR (juga dikenal sebagai location-based) memanfaatkan sensor perangkat seperti GPS, akselerometer, dan giroskop untuk memosisikan konten digital berdasarkan lokasi geografis pengguna tanpa memerlukan penanda fisik (Mendoza-ramírez et al., 2023; Dewi & Iqbal, 2022). Selain itu, terdapat tipe Projection-based AR yang memproyeksikan cahaya langsung ke permukaan fisik dan Superimposition AR yang mampu mengganti objek nyata dengan model digital yang telah diperluas secara proporsional, serta Projection-based AR yang memproyeksikan cahaya langsung ke permukaan fisik untuk menciptakan ilusi objek 3D (Mendoza-ramírez et al., 2023; Arena et al., 2022). Keberhasilan operasional sistem ini sangat bergantung pada teknik registrasi 3D yang akurat dan dukungan infrastruktur perangkat lunak seperti SDK ARCore atau Unity3D untuk menghasilkan visualisasi yang presisi dan stabil. (Dewi & Iqbal, 2022; Azhari et al., 2025; Çitilci & Akbalik, 2019; Marvella et al., 2023).

Analisis terhadap niat penggunaan teknologi imersif dalam pariwisata sering kali menggunakan kerangka *Technology Acceptance Model (TAM)*, yang menyatakan bahwa adopsi dipengaruhi secara signifikan oleh persepsi kegunaan (*perceived usefulness*) dan kemudahan penggunaan (*perceived ease of use*) (Jung et al., n.d.; Villagran-vizcarra et al., 2023). Penelitian terbaru pada agen perjalanan di Indonesia menunjukkan bahwa kesiapan teknologi (*technology readiness*) merupakan prediktor terkuat dalam proses adopsi ini. (Rahmad et al., 2025). Lebih jauh lagi, integrasi AR dalam destinasi wisata bertujuan untuk menciptakan *Memorable Tourism Experience (MTE)*. Teknologi ini meningkatkan aspek memorabilitas melalui dimensi hedonisme, pengetahuan baru, dan keterlibatan aktif wisatawan terhadap narasi sejarah suatu situs (Jiang et al., 2022 ; Zhao et al., 2021). Melalui paradigma *Stimulus-Organism-Response (SOR)*, atribut AR seperti interaktivitas dan kejelasan visual

bertindak sebagai stimulus yang memicu respons kognitif dan afektif positif, yang pada akhirnya mendorong niat kunjungan fisik wisatawan (Aggag, 2025).

Penggunaan perangkat wearable seperti Google Glass memperkenalkan konsep embodiment (perwujudan), di mana teknologi tersebut seolah-olah terintegrasi ke dalam skema tubuh pengguna dan memperluas keterampilan persepsi visual mereka (Tussyadiah, 2017). Hal ini memungkinkan terjadinya interaksi subjek-objek yang unik, di mana wisatawan merasa memiliki kontrol penuh atas visual yang mereka lihat, sehingga mengaburkan batas antara persepsi manusia dan mediasi teknologi (Jiang et al., 2022). Dalam perspektif manajemen destinasi, transformasi kognitif ini sangat krusial untuk mengatasi ketimpangan branding pariwisata di Indonesia, di mana destinasi potensial seperti Tana Toraja atau Situs Bongal dapat dipromosikan melalui narasi digital yang mendalam untuk menyeimbangkan dominasi kunjungan di wilayah tertentu seperti Bali (Marvella et al., 2023; Azhari et al., 2025). Dengan demikian, AR bertindak bukan hanya sebagai media promosi, melainkan sebagai katalisator edukasi dan pelestarian warisan budaya yang berkelanjutan (Azhari et al., 2025).

3. METODE PENELITIAN

Review ini disusun menggunakan pendekatan *Systematic Literature Review (SLR)* yang ketat untuk mengumpulkan, mengevaluasi secara kritis, dan menyintesis temuan-temuan dari penelitian utama mengenai adopsi *Augmented Reality (AR)* di sektor pariwisata (Rahmad et al., 2025; Mendoza-ramírez et al., 2023). Protokol penelitian mengikuti pedoman *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA)* guna menjamin transparansi, ketepatan, dan keterulangan proses seleksi data dari tahap identifikasi hingga inklusi akhir (Villagran-vizcarra et al., 2023; Boboc et al., 2022; Rahmad et al., 2025). Penggunaan protokol ini memungkinkan eliminasi bias subjektif melalui kriteria seleksi yang telah ditentukan sebelumnya (Mendoza-ramírez et al., 2023). Selain metode SLR, kajian ini juga meninjau metodologi pengembangan produk pariwisata digital yang sering digunakan di Indonesia, yaitu *Multimedia Development Life Cycle (MDLC)* (Info et al., 2022). Metode ini mencakup enam tahap sistematis: konsep, desain, pengumpulan material, perakitan (*assembly*), pengujian (*alpha* dan *beta test*), serta distribusi (Jung et al., n.d.; Info et al., 2022).

Strategi Pencarian dan Sumber Data Pencarian literatur dilakukan secara komprehensif pada basis data akademik internasional bereputasi, mencakup Scopus, ScienceDirect, Web of Science, IEEE Xplore, dan Google Scholar (Boboc et al., 2022). Periode publikasi dibatasi antara tahun 2014 hingga 2025 untuk menangkap evolusi teknologi AR dari tahap awal hingga kematangan fungsionalnya saat ini (Boboc et al., 2022). Strategi pencarian menggunakan

kombinasi operator Boolean (AND, OR) dengan kata kunci yang dikelompokkan ke dalam tiga kategori: (1) Teknologi imersif (*augmented reality, mixed reality, immersive technology*), (2) Konteks industri (*tourism, cultural heritage, travel agency*), dan (3) Lokasi geografis (*Indonesia, Southeast Asia*) (Rahmad et al., 2025; Boboc et al., 2022).

Kriteria Inklusi dan Eksklusi Artikel yang dipilih merupakan artikel jurnal yang telah melalui proses *peer-review* dan diterbitkan dalam bahasa Inggris atau bahasa Indonesia (Boboc et al., 2022; (Rahmad et al., 2025). Kriteria inklusi difokuskan pada studi yang memberikan data empiris mengenai faktor adopsi teknologi (seperti model TAM atau UTAUT), dampak implementasi terhadap pengalaman wisatawan (*Memorable Tourism Experience*), serta metodologi pengembangan aplikasi pariwisata daerah (Aggag, 2025 ; Rahmad et al., 2025). Artikel yang bersifat murni teknis tanpa fokus pada aspek pariwisata atau hanya berupa ulasan singkat (editorial) dikeluarkan dari analisis (Boboc et al., 2022; Villagran-vizcarra et al., 2023; Rahmad et al., 2025).

Penilaian Kualitas dan Ekstraksi Data Kualitas artikel yang memenuhi syarat dievaluasi menggunakan instrumen Mixed Methods Appraisal Tool (MMAT) untuk memastikan validitas metodologi dari masing-masing studi (Rahmad et al., 2025). Proses ekstraksi data dilakukan menggunakan formulir terstandarisasi yang menangkap karakteristik studi, variabel teoretis, serta hasil pengukuran dampak kompetitif bagi industri pariwisata (Rahmad et al., 2025). Reliabilitas antar-penilai dipastikan melalui tinjauan independen oleh beberapa reviewer dengan tingkat kesepakatan yang tinggi (misalnya, nilai *Cohen's Kappa*) (Rahmad et al., 2025).

Analisis dan Sintesis Data Analisis data dilakukan melalui teknik sintesis naratif dan meta-agregasi untuk mengidentifikasi pola pertumbuhan adopsi AR di Indonesia (Rahmad et al., 2025). *Review* ini secara khusus mengidentifikasi kluster pemanfaatan teknologi berdasarkan kesiapan infrastruktur digital dan fokus aktivitas pariwisata di berbagai koridor wilayah Indonesia (Rahmad et al., 2025). Selain itu, dilakukan tinjauan mendalam terhadap *metodologi Research and Development (R&D)* yang digunakan dalam pengembangan prototipe wisata daerah (Azhari et al., 2025). Kerangka kerja R&D ini dianalisis melalui tiga fase pengembangan sistem: (1) Pre-produksi yang mencakup analisis kebutuhan dan desain objek 3D, (2) Produksi yang melibatkan pemodelan digital menggunakan perangkat lunak seperti Unity dan Vuforia SDK, serta (3) Pasca-produksi yang berfokus pada pengujian fungsionalitas (*black-box testing*) dan distribusi aplikasi kepada pengguna akhir (Azhari et al., 2025; Cibilić et al., 2021). Seluruh temuan disintesis untuk merumuskan kerangka kerja

strategis bagi transformasi digital pariwisata yang berkelanjutan di Indonesia (Rahmad et al., 2025).

4. HASIL & PEMBAHASAN

Kondisi Disparitas Pariwisata di Indonesia

Pariwisata Indonesia saat ini masih menghadapi tantangan fundamental berupa ketimpangan popularitas dan distribusi kunjungan antar destinasi yang sangat tajam (Marvella et al., 2023). Berdasarkan data statistik tahun 2019, dominasi arus wisatawan mancanegara masih terpusat di Bali melalui pintu masuk Bandara Ngurah Rai yang mencatat persentase tertinggi sebesar 38,7% dibandingkan dengan pintu masuk bandara lainnya di seluruh Nusantara (Marvella et al., 2023). Disparitas ini menimbulkan pertanyaan krusial mengenai optimalisasi potensi daerah lain yang memiliki kekayaan alam dan budaya serupa, seperti Toraja, Nias, dan Tomohon, namun belum memiliki kekuatan *branding* serta publikasi internasional yang setara dengan Bali (Marvella et al., 2023). Hasil survei menunjukkan bahwa sekitar 62,5% responden secara otomatis mengasosiasikan pariwisata Indonesia hanya dengan Bali, sebuah fakta yang mengonfirmasi adanya kesenjangan informasi yang besar bagi destinasi potensial lainnya (Marvella et al., 2023). Lemahnya promosi pada daerah selain Bali dan Yogyakarta sering kali disebabkan oleh keterbatasan akses informasi yang mendalam, sehingga program nasional seperti "Wonderful Indonesia" dianggap belum sepenuhnya mampu menyeimbangkan distribusi wisatawan secara merata ke seluruh pelosok negeri (Marvella et al., 2023). Oleh karena itu, integrasi teknologi digital menjadi kebutuhan mendesak untuk menciptakan strategi *branding* baru yang mampu menyoroti keunikan budaya lokal di luar destinasi arus utama.

Identifikasi Klaster Pemanfaatan AR di Indonesia

Adopsi teknologi imersif seperti *Augmented Reality* (AR) di Indonesia mulai berkembang sebagai solusi strategis untuk meningkatkan daya saing agen perjalanan dan destinasi wisata (Rahmad et al., 2025). Meskipun saat ini tingkat adopsi AR di agen perjalanan nasional baru menyentuh angka 23%, pertumbuhan tahunannya (CAGR) menunjukkan tren sangat progresif sebesar 24,3%, yang secara signifikan melampaui rata-rata pertumbuhan regional di Asia Tenggara (Rahmad et al., 2025). Pemanfaatan teknologi ini dapat diidentifikasi ke dalam lima klaster utama berdasarkan tingkat kesiapan infrastruktur dan fokus pemanfaatannya (Rahmad et al., 2025). Klaster Koridor Pariwisata Bali memimpin dengan tingkat adopsi 38,0% yang berfokus pada pengembangan tur virtual dan AR untuk pelestarian warisan budaya, diikuti oleh Klaster Metropolitan Jakarta sebesar 36,4% yang mendominasi

dalam pemanfaatan AR untuk strategi pemasaran dan perencanaan perjalanan (Rahmad et al., 2025). Sementara itu, Klaster Jawa Barat (16,9%) dan Jawa Timur (12,3%) mulai mengadopsi pameran virtual berskala medium, sedangkan wilayah Indonesia Timur masih berada pada tahap program rintisan dengan tingkat adopsi sebesar 5,2% akibat kendala infrastruktur dasar (Rahmad et al., 2025). Analisis menunjukkan bahwa faktor "kesiapan teknologi" (*technology readiness*) merupakan prediktor terkuat dalam keberhasilan adopsi ini, yang berarti kemampuan organisasi untuk mempersiapkan perangkat keras dan kompetensi sumber daya manusia jauh lebih berpengaruh dibandingkan sekadar ekspektasi kinerja teknologi itu sendiri (Rahmad et al., 2025).

Potensi Pengembangan Daerah Berbasis AR

Pengembangan wisata berbasis AR di berbagai daerah memiliki potensi besar untuk menghidupkan kembali narasi sejarah yang telah hilang atau belum dikenal luas oleh public (Williams et al., 2017). Situs Sejarah Internasional Bongal di Tapanuli Tengah, Sumatera Utara, menawarkan peluang rekonstruksi digital atas temuan artefak kuno dari abad ke-7 hingga ke-9 Masehi, seperti koin emas Dinasti Umayyah, koin Abbasiyah, dan patung Amoghapasa (Azhari et al., 2025). Melalui AR, artefak berharga ini dapat divisualisasikan dalam format 3D yang interaktif tanpa risiko merusak benda aslinya, sehingga memberikan gambaran akurat mengenai peran strategis Situs Bongal sebagai pelabuhan tertua di jaringan jalur rempah Nusantara (Azhari et al., 2025). Di Tana Toraja, khususnya kompleks pemakaman Kete Kesu yang telah dinominasikan sebagai Situs Warisan Dunia UNESCO, integrasi AR sangat diperlukan sebagai media edukasi karena hasil survei mengungkapkan bahwa 66,7% responden lokal belum mengetahui nilai sejarah mendalam dari situs tersebut (Marvella et al., 2023). Implementasi AR yang dipadukan dengan *Audio Guidance* terbukti mampu menciptakan kondisi imersif yang membantu wisatawan memahami filosofi budaya Toraja secara lebih personal (Marvella et al., 2023).

Selain itu, di Kota Langsa, Aceh, inovasi *marker-based AR* telah diterapkan pada brosur pariwisata untuk mempromosikan Hutan Lindung dan Hutan Mangrove secara lebih informatif bagi pengguna Android (Dewi & Iqbal, 2022). Pengujian teknis menunjukkan bahwa sistem ini mampu mendeteksi marker dengan sangat baik pada jarak di atas 15 cm dengan kondisi pencahayaan matahari berawan, sehingga memberikan akses visualisasi 3D yang memudahkan calon wisatawan untuk mengeksplorasi destinasi sebelum melakukan kunjungan fisik (Dewi & Iqbal, 2022). Terakhir, efektivitas navigasi berbasis AR telah diuji coba pada situs sejarah Lawang Sewu, Semarang, di mana aplikasi tersebut mencatat tingkat kepuasan pengguna sebesar 66,6% (Cabeleira & Carvalho, 2025). Penggunaan panah penunjuk arah digital (*Live*

View) tidak hanya meningkatkan efisiensi navigasi tetapi juga memperkaya pengalaman eksplorasi wisatawan di dalam lorong-lorong bersejarah, yang pada akhirnya memperkuat daya tarik wisata lokal melalui transformasi digital yang berkelanjutan (Cabeleira & Carvalho, 2025).

Integrasi serupa juga ditemukan di Kabupaten Garut, Jawa Barat, di mana AR diimplementasikan untuk memperkenalkan objek wisata seperti Lapangan Merdeka dan Pantai Cicalobak melalui aplikasi Android berbasis Unity3D. Hasil pengujian di Garut menunjukkan tingkat kelancaran sistem sebesar 76% berdasarkan umpan balik pengguna, yang menegaskan efektivitas AR dalam membantu wisatawan menemukan informasi secara atraktif (Jung et al., n.d.; Info et al., 2022).

Tantangan Teknis dan Praktis di Lapangan

Meskipun potensinya besar, implementasi AR menghadapi tantangan nyata berupa biaya *data roaming* dan keterbatasan akses jaringan internet (3G/Wi-Fi) yang sering dihadapi wisatawan saat mengeksplorasi rute wisata (Marvella et al., 2023; Paper et al., 2012). Oleh karena itu, pengembangan kerangka kerja *cross-platform* dan solusi aplikasi yang dapat berjalan secara *offline* menjadi faktor krusial untuk memastikan pengalaman imersif tetap terjaga tanpa kendala biaya tambahan. (Marvella et al., 2023; Paper et al., 2012).

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Pemanfaatan *Augmented Reality* (AR) dalam industri pariwisata global telah terbukti secara signifikan meningkatkan aspek memorabilitas pengalaman wisata (MTE) dan keterlibatan emosional wisatawan melalui visualisasi yang interaktif (Jiang et al., 2022). Di Indonesia, adopsi teknologi imersif ini menjadi kebutuhan strategis yang mendesak untuk mengatasi tantangan ketimpangan distribusi kunjungan mancanegara yang saat ini masih didominasi oleh Bali sebesar 38,7% (Marvella et al., 2023). Meskipun tingkat adopsi AR pada agen perjalanan nasional saat ini baru mencapai 23%, pertumbuhan tahunannya (CAGR) yang sangat progresif sebesar 24,3% menunjukkan momentum kuat bagi transformasi digital nasional (Rahmad et al., 2025). Melalui pemetaan lima klaster pemanfaatan, mulai dari dominasi Klaster Bali (38,0%) dan Jakarta (36,4%) hingga tahap rintisan di Indonesia Timur (5,2%), pemerintah dan pelaku industri dapat merancang strategi pemerataan infrastruktur digital untuk memperkuat *branding* destinasi potensial di luar arus utama (Rahmad et al., 2025).

Integrasi AR pada daerah potensial seperti Situs Bongal, Tana Toraja, dan Lawang Sewu membuktikan efektivitas teknologi ini dalam menghidupkan kembali narasi sejarah yang hilang melalui rekonstruksi digital artefak serta penyediaan sistem navigasi yang mampu meningkatkan kepuasan pengguna hingga 66,6% (Cabeleira & Carvalho, 2025; Azhari et al., 2025). Penelitian menunjukkan bahwa kesiapan teknologi (*technology readiness*) merupakan prediktor terkuat dalam keberhasilan adopsi ini, yang berarti fokus pada peningkatan kompetensi SDM dan perangkat keras jauh lebih krusial dibandingkan sekadar fungsionalitas aplikasi (Rahmad et al., 2025). Dengan mengoptimalkan konten berbasis kearifan lokal yang dipadukan dengan kebijakan strategis, Indonesia memiliki peluang besar untuk meningkatkan daya saing pariwisatanya di kancah internasional dan mencapai peningkatan pangsa pasar hingga 34%, sekaligus memantapkan posisi sebagai pemimpin transformasi digital pariwisata di kawasan Asia Tenggara (Rahmad et al., 2025).

Penyedia layanan pariwisata disarankan untuk mulai beralih dari media promosi tradisional ke media interaktif berbasis AR guna meningkatkan daya ingat wisatawan terhadap ikon-ikon wisata lokal. (Jung et al., n.d.; Info et al., 2022). Selain itu, penelitian masa depan perlu berfokus pada interoperabilitas sistem agar aplikasi AR pariwisata dapat diakses secara stabil lintas platform (Android/iOS) dan meminimalisir ketergantungan pada koneksi data seluler (Marvella et al., 2023; Paper et al., 2012).

DAFTAR REFERENSI

- Aggag, A. (2025). Using augmented reality to improve tourism marketing effectiveness, 1–21. <https://doi.org/10.3390/su17135747>
- Angelina, Y. A., & Adi Anto. (2023). Kolaborasi dalam implementasi program pengembangan destinasi pariwisata (Studi kasus wisata Danau Rusa di Kabupaten Kampar). *Jurnal Media Administrasi*, 7(2). <https://doi.org/10.56444/jma.v7i2.452>
- Arena, F., Collotta, M., Pau, G., & Termine, F. (2022). *An overview of augmented reality*. <https://doi.org/10.3390/computers11020028>
- Azhari, I., Sinaga, R., Harahap, A., & Anuar, S. (2025). Development of historical tourism based on augmented reality (AR) and virtual reality (VR) at the Bongal international historical site, Central Tapanuli, North Sumatra, Indonesia. *International Journal of Indonesian History Studies*, 9(1), 28–42. <https://doi.org/10.14710/ihis.v9i1.20199>
- Boboc, G., Elena, B., Gîrbacia, F., Popovici, N., & Popovici, D. (2022). Augmented reality in cultural heritage: An overview of the last decade of applications. *Applied Sciences*. <https://doi.org/10.3390/app12199859>
- Cabeleira, M., & Carvalho, C. V. de. (2025). Using augmented reality to improve touristic efficacy, 1–19. <https://doi.org/10.3390/computers14020075>

- Chen, Y., Wang, Q., Chen, H., Song, X., & Tang, H. (2019). An overview of augmented reality technology. *Journal of Physics: Conference Series*. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1237/2/022082>
- Cibilić, I., Poslončec, V., & Tominić, K. (2021). Implementing augmented reality in tourism, 14–18. <https://doi.org/10.5194/ica-proc-4-21-2021>
- Çitilci, T., & Akbalik, M. (2019). The importance of PESTEL analysis for environmental scanning process. In *Handbook of Research on Decision-Making Techniques in Financial Marketing* (pp. 336–357). <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-2559-3.ch016>
- Dewi, A. F., & Ikbali, M. (2022). Perancangan augmented reality (AR) sebagai media promosi objek wisata berbasis Android, 5(1), 179–186. <https://doi.org/10.29408/jit.v5i1.4760>
- Info, A., Reality, A., Development, M., Cycle, L., & Introduction, T. (2022). A tourism introduction application using augmented reality. *JOIN*, 7(1), 56–61. <https://doi.org/10.15575/join.v7i1.817>
- Inabah, et al. (2026). The influence of immersive commerce and augmented reality on increasing trust in e-commerce transactions. *Proceeding of the International Conference on Business and Economics*, 4(1). <https://doi.org/10.56444/icbe-untagsmg.v4i1.3535>
- Jiang, S., Molye, B., Yung, R., Tao, L., & Scott, N. (2022). Augmented reality and the enhancement of memorable tourism experiences at heritage sites. *Journal of Sustainable Tourism*. <https://doi.org/10.1080/13683500.2022.2026303>
- Jung, T., & Han, D. (2014). Augmented reality (AR) in urban heritage tourism. *e-Review of Tourism Research*.
- Marvella, M., Hakim, N. A., Seciawanto, P. A., & Chowanda, A. (2023). Implementation of augmented reality in Android-based tourism applications to promote Indonesian tourism. *Procedia Computer Science*, 227, 573–581. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2023.10.560>
- Mendoza-Ramírez, C. E., Tudón-Martínez, J. C., Félix-Herrán, L. C., Vargas-Martínez, A., & Lozoya-Santos, J. J. (2023). Augmented reality: Survey. *Applied Sciences*. <https://doi.org/10.3390/app131810491>
- Paper, R., Kounavis, C. D., Kasimati, A. E., & Zamani, E. D. (2012). Enhancing the tourism experience through mobile augmented reality: Challenges and prospects. <https://doi.org/10.5772/51644>
- Putri, R. P., et al. (2026). Sinkronisasi UU ITE dan UU Kepariwisata dalam pengawasan promosi pariwisata digital di Indonesia. *Jurnal Pariwisata Indonesia*, 2(4). <https://doi.org/10.62383/tamasya.v2i4.782>
- Rahmad, M., Rahmanita, M., & Ingkadijaya, R. (2025). Adoption of augmented reality and virtual reality technologies to enhance competitiveness of travel agencies: Systematic literature review, 58–68. <https://doi.org/10.18502/kss.v10i29.20249>
- Rahimi, E., et al. (2026). Kepemimpinan adaptif dan kelincahan organisasi di era transformasi digital: Tinjauan literatur. *Jurnal Manajemen dan Ekonomi Bisnis*, 6(1). <https://doi.org/10.55606/cemerlang.v6i1.9281>
- Rohmah, N. N. (2025). Design of augmented reality-based learning media for Islamic religious education material on replies to non-believers at Muhammadiyah 12 GKB Gresik

Middle School. *International Journal of Islamic Educational Research*, 2(4).
<https://doi.org/10.61132/ijier.v2i4.427>

Tussyadiah, I. P. (2017). Embodiment of wearable augmented reality technology in tourism experiences. <https://doi.org/10.1177/0047287517709090>

Villagran-Vizcarra, D. C., Luviano-Cruz, D., Asunción, L., Carlos, L., & Garcia-Luna, F. (2023). Applications, analyses, challenges, and development of augmented reality in education, industry, marketing, medicine, and entertainment. *Applied Sciences*.
<https://doi.org/10.3390/app13052766>

Williams, M., Yao, K., & Nurse, J. R. C. (2017). ToARist: An augmented reality tourism app created through user-centred design, 1–4. <https://doi.org/10.14236/ewic/HCI2017.1>

Zhao, C., Yin, Y., Jung, T., Dieck, M. C. T., & Lee, M. Y. (2021). Mobile augmented reality heritage applications: Meeting the needs of heritage tourists, 1–18.