

PRESERVASI WARISAN BUDAYA KALIMANTAN: ANALISIS KEBUTUHAN PLATFORM IMERSIF PERSPEKTIF PROFESIONAL PARIWISATA DAN BUDAYA

Eko Agung Syaputra^{1)*}, Ramadhan Paninggali²⁾, Hesti Rosita Dwi Putri³⁾, Novianti Rossalina⁴⁾,

^{1,3)} Desain Komunikasi Visual, Fakultas Pembangunan Berkelanjutan, Institut Teknologi Kalimantan

²⁾ Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi Informasi, Institut Teknologi Kalimantan

⁴⁾ Laboratorium Arsitektur dan Desain, Laboratorium Terpadu, Institut Teknologi Kalimantan

*Corresponding Author

Email : eko.agung@lecturer.itk.ac.id

ABSTRAK

Transformasi digital dalam pelestarian warisan budaya kerap gagal akibat pendekatan *technology-driven* yang mengabaikan kebutuhan pengguna di lapangan. Di Kalimantan, tantangan ini semakin kompleks akibat variasi kesiapan digital, keterbatasan sumber daya organisasi kebudayaan, serta belum selarasnya pemanfaatan teknologi seperti *eXtended Reality* (XR) dan *Internet of Things* (IoT) dengan ekspektasi pemangku kepentingan lokal. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan, ekspektasi, dan preferensi pemangku kepentingan kebudayaan dan pariwisata sebagai basis perancangan platform berbasis *cloud Lamiang Nusantara* yang berorientasi pengguna (*user-centered*). Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif melalui metode survei kuesioner terstruktur yang disebarakan kepada 122 profesional pariwisata dan budaya di lima provinsi di Kalimantan. Data dianalisis secara statistik kuantitatif untuk memetakan fitur, layanan, dan fungsionalitas paling relevan yang harus diintegrasikan ke dalam platform. Hasil penelitian menunjukkan tingginya permintaan terhadap solusi berbasis *cloud* yang menggabungkan XR, IoT, sensor, dan perangkat pintar untuk mengumpulkan data kontekstual serta menghadirkan pengalaman yang personal, imersif, dan peka terhadap konteks. Fitur prioritas utama meliputi aksesibilitas konten terpadu (73,77%), manajemen profil dan personalisasi (60,66%), sistem rekomendasi (59,02%), serta rekognisi objek 3D untuk XR (57,38%). Penelitian ini menyimpulkan bahwa keberhasilan pengembangan platform budaya digital ditentukan oleh kesesuaian antara kecanggihan fitur dan kebutuhan riil pemangku kepentingan lokal. Implikasi temuan ini memberikan panduan desain (*design guidelines*) yang berharga bagi pengembangan alat digital yang secara efektif mendukung organisasi kebudayaan dalam melibatkan pengunjung dan menjaga keberlanjutan warisan budaya.

KEYWORDS

Pelestarian Budaya
Pengalaman Imersif
Teknologi Imersif
User-Centered Design
Warisan Budaya

This is an open
access article under
the CC-BY license



PENDAHULUAN

Kekayaan warisan budaya Kalimantan, baik yang terwujud dalam produk budaya dan arsitektur tradisional maupun yang takbenda seperti ritual, seni pertunjukan, dan tutur lisan, merupakan entitas penting yang merepresentasikan secara kompleks identitas kebudayaan Nusantara (Ovianty et al., 2026). Namun, pesatnya laju modernisasi dan transformasi spasial di kawasan ini membuat preservasi memori kolektif tersebut berada dalam kondisi yang rentan (Rahmawati & Wahdah, 2024). Pelestarian budaya di era kontemporer tidak lagi memadai jika hanya mengandalkan pengarsipan fisik yang pasif atau menyimpan artefak di ruang-ruang museum yang terbatas (Syaputra, 2025). Rendahnya minat masyarakat modern terhadap media konvensional ini disebabkan oleh sifat penyajian informasi yang bersifat searah, statis, serta keterbatasan aksesibilitas geografis yang gagal memenuhi ekspektasi audiens era digital yang

menghendaki interaksi partisipatif. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan media baru yang mampu menghidupkan kembali nilai-nilai tradisi, membuatnya beresonansi dengan publik modern, serta dapat diakses secara dinamis tanpa kehilangan konteks aslinya (Rahmawati et al., 2025).

Dalam bukunya *Teknologi Imersif*, Suryantara (2024) mengungkapkan bahwa integrasi *Extended Reality* (XR) dan *Internet of Things* (IoT) memberikan ruang eksperimentasi baru bagi desain media interaktif untuk pelestarian warisan budaya (*digital heritage*). Teknologi ini berpotensi menghadirkan kembali ruang naratif dan kepekaan sensorik yang memungkinkan pengguna merasakan pengalaman kehadiran (*presence*) secara emosional (Bekele et al., 2018). Masalah utamanya, sebagian besar platform budaya digital yang beredar saat ini masih dirancang dengan pendekatan yang terlampau berorientasi pada teknologi (*technology-driven*) (Lewis & Sauro, 2021). Pengembang aplikasi komersial dan pembuat platform tur virtual budaya sering kali berfokus pada kecanggihan fitur tanpa menggali kebutuhan mendasar penggunanya (Vert et al., 2021). Kondisi ini mengakibatkan banyak platform budaya tampil mengagumkan secara teknis, namun terasa hampa, kaku, dan sulit bertahan karena gagal membangun interaksi yang berkelanjutan di lapangan (Rizvic et al., 2024).

Di sinilah pentingnya menempatkan manusia sebagai pusat dari seluruh proses perancangan (*User-Centered Design*) (Partarakis et al., 2026). Dalam ekosistem pelestarian budaya Kalimantan, para profesional budaya dan praktisi pariwisata memegang peran kunci sebagai pemangku kepentingan utama pengelola narasi budaya (*cultural narrative custodians*) yang menjaga autentisitas nilai lokal, kearifan tradisi, serta memahami dinamika kebutuhan pengunjung (Carre et al., 2022). Oleh karena itu, melibatkan perspektif para pemangku kepentingan ini sejak tahap awal perancangan (*requirements gathering*) bukan sekadar urusan teknis, melainkan langkah krusial untuk memastikan bahwa platform yang dibangun benar-benar relevan, kontekstual, dan fungsional di lapangan (Nikolakopoulou & Koutsabasis, 2025).

Beberapa penelitian terdahulu telah mengeksplorasi pemanfaatan teknologi digital dalam pelestarian warisan budaya. Gaspari et al. (2023) mengintegrasikan repositori web untuk pemodelan 3D geospasial budaya, sementara Privitera et al. (2025) mengembangkan platform audio binaural berbasis web dan seluler untuk meningkatkan keterlibatan pengunjung. Di sisi lain, De Paolis et al. (2023) mengevaluasi respons pengguna terhadap konsep *digital storytelling* lintas platform, serta Velhinho et al. (2024) menekankan urgensi integrasi pengalaman warga (*citizen experiences*) ke dalam pengarsipan warisan budaya. Meskipun studi-studi tersebut berhasil memajukan aspek teknis dan visualisasi, sebagian besar masih terbatas pada situs museum tunggal atau uji kelayakan teknis secara parsial. Belum ada studi empiris yang secara sistematis memetakan analisis kebutuhan berbasis *User-Centered Design* (UCD) dengan melibatkan pemangku kepentingan budaya lintas wilayah regional dalam skala makro seperti Pulau Kalimantan.

Kebaruan (*novelty*) dari penelitian ini terletak pada formulasi panduan desain (*design guidelines*) platform imersif yang dirumuskan secara empiris berdasarkan perspektif pemangku kepentingan budaya lokal lintas wilayah Kalimantan. Hasil analisis ini tidak hanya menjadi pijakan konseptual bagi pengembangan Lamiang Nusantara, tetapi juga menawarkan kerangka kerja desain media interaktif yang mampu menjembatani preservasi warisan budaya dengan pengembangan pariwisata kreatif secara berkelanjutan.

Penelitian ini bertujuan untuk merumuskan kebutuhan desain platform digital imersif bertajuk *Lamiang Nusantara*. Proses ini dilakukan dengan merekam perspektif para profesional kebudayaan dan pariwisata secara empiris. Pelibatan pemangku kepentingan tersebut mencakup lima provinsi di Kalimantan, yaitu Kalimantan Barat, Kalimantan Tengah, Kalimantan Selatan, Kalimantan Timur, dan Kalimantan Utara. Fokus utama studi diarahkan pada pemetaan fungsionalitas dan fitur antarmuka yang paling esensial bagi pengguna. Secara teknis, pemetaan mencakup kapabilitas integrasi data sensor untuk menangkap konteks lokasi fisik secara akurat (Pasquinelli & Trunfio, 2021). Selain itu, studi ini menyoroti penyajian repositori dokumentasi budaya terpadu berbasis visualisasi 3D (Nishanbaev, 2020). Pemetaan diakhiri dengan evaluasi

terhadap kemudahan navigasi serta tingkat aksesibilitas sistem yang dapat diakses lintas perangkat (Comunità et al., 2021).

METODE

Penelitian ini dirancang menggunakan desain deskriptif eksploratif dengan pendekatan kuantitatif berbasis survei. Pendekatan ini dipilih untuk memetakan secara sistematis kebutuhan, preferensi fungsionalitas, serta harapan pemangku kepentingan terhadap pengembangan platform digital imersif *Lamiang Nusantara*. Penelitian dilaksanakan secara kolaboratif dengan melibatkan akademisi dan praktisi profesional di bidang kebudayaan serta pariwisata dari lima provinsi di Kalimantan (Kalimantan Barat, Kalimantan Tengah, Kalimantan Selatan, Kalimantan Timur, dan Kalimantan Utara). Pengumpulan data menggunakan survei daring (*online survey*) guna menjangkau populasi profesional yang tersebar secara geografis di wilayah yang luas dengan efisiensi waktu dan sumber daya yang optimal.

Desain dan Pengembangan Instrumen Survei

Instrumen survei dikembangkan secara terstruktur untuk mengumpulkan data kuantitatif serta informasi kualitatif pendukung dari para responden. Proses penyusunan dan pengolahan instrumen survei dilakukan melalui beberapa tahapan berikut:

- Sintesis Literatur dan Operasionalisasi Indikator:** Variabel dan dimensi penelitian diturunkan dari sintesis literatur ilmiah terkait *Extended Reality* (XR), *Internet of Things* (IoT), *cloud repository*, dan *User-Centered Design* (UCD). Dimensi tersebut kemudian dioperasionalkan menjadi indikator-indikator spesifik yang mencakup profil pemangku kepentingan, kebutuhan repositori 3D, integrasi data sensor kontekstual lokasi, kemudahan navigasi, serta preferensi antarmuka sistem.
- Penyusunan Item Kuesioner:** Indikator yang telah dirumuskan diterjemahkan ke dalam kuesioner dengan total 37 pertanyaan yang terbagi menjadi dua bagian utama (estimasi waktu pengisian 20 menit):
 - Bagian Pertama (5 pertanyaan): Menjaring profil demografis, asal wilayah, dan latar belakang profesional responden di sektor kebudayaan dan pariwisata.
 - Bagian Kedua (32 pertanyaan): Menganalisis kebutuhan operasional, preferensi fungsionalitas, integrasi fitur teknologi (XR, IoT, *cloud*), serta ekspektasi antarmuka platform imersif.
- Pengukuran dan Tipe Pertanyaan:** Sebagian besar item mengukur tingkat persetujuan dan prioritas responden menggunakan skala Likert lima poin (skala 1 = Sangat Tidak Setuju/Prioritas Sangat Rendah hingga skala 5 = Sangat Setuju/Prioritas Sangat Tinggi, dengan nilai 3 sebagai opsi netral). Untuk informasi teknis faktual, digunakan struktur pertanyaan biner/Boolean ("Ya"/"Tidak") serta pilihan ganda (*multiple choice*). Pertanyaan terbuka (*open-ended*) disisipkan secara terbatas untuk menghimpun konteks kualitatif terkait kebutuhan spesifik responden; data kualitatif ini dianalisis secara deskriptif sebagai pendukung dan tidak disertakan dalam analisis statistik kuantitatif (Tanujaya, 2022)..
- Validasi Instrumen melalui Focus Group Discussion (FGD):** Sebelum disebarkan kepada responden target, seluruh item kuesioner melalui proses validasi isi dan validasi muka (*content and face validity*) melalui sesi *Focus Group Discussion* (FGD). Sesi FGD ini melibatkan tim peneliti, pakar media interaktif, serta perwakilan praktisi lokal dari kelima provinsi untuk menyelaraskan pemahaman istilah, memastikan kejelasan interpretasi item, serta menjamin bahwa indikator yang dirumuskan telah merepresentasikan keragaman karakteristik budaya lokal di Kalimantan.
- Etika Penelitian:** Aspek etika penelitian dijaga dengan menerapkan prinsip survei anonim (*anonymous survey*), di mana identitas pribadi responden tidak dikumpulkan untuk menjamin kerahasiaan dan privasi data. Rincian struktur instrumen survei disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Struktur kuesioner

ID	Pertanyaan	Tipe Respon
Bagian 1: Informasi Profil Pemangku Kepentingan Budaya dan Pariwisata		
1	Provinsi asal domisili atau wilayah operasional utama Anda di Kalimantan?	Kalimantan Barat, Kalimantan Tengah, Kalimantan Selatan, Kalimantan Timur, Kalimantan Utara
2	Kategori atau jenis organisasi/lembaga yang Anda wakili?	Dinas Budpar, Museum/Cagar Budaya, Komunitas Adat, Pokdarwis, Pemandu Wisata, Pengembang Digital
3	Apa nama situs warisan budaya, cagar budaya, atau tradisi lokal Kalimantan yang menjadi fokus pengelolaan/perhatian utama Anda?	Pertanyaan Terbuka
4	Apa fokus peran atau jenis layanan utama yang disediakan oleh organisasi/lembaga Anda?	Penyedia Wisata, Pengelola Budaya, Penyedia Teknologi, Kombinasi
5	Jika Anda penyedia layanan, jenis layanan budaya/pariwisata apa yang Anda sediakan?	Pemanduan, Pengelolaan Destinasi/Museum, Edukasi/Seni, Layanan Digital, Lainnya
Bagian 2: Analisis Kebutuhan, Preferensi, dan Harapan Pemangku Kepentingan		
6	Apakah teknologi digital dapat meningkatkan pengalaman warisan budaya Kalimantan?	Ya / Tidak
7	Seberapa familier Anda dengan teknologi imersif (XR dan IoT) untuk budaya?	Skala Likert (1–5)
8	Seberapa penting berinvestasi pada solusi digital imersif budaya?	Skala Likert (1–5)
9	Seberapa tertarik Anda menggunakan perangkat imersif untuk pengunjung?	Skala Likert (1–5)
10	Apakah platform <i>cloud</i> (seperti <i>Lamiang Nusantara</i>) bermanfaat bagi pengelolaan konten Anda?	Ya / Tidak
11	Seberapa berminat Anda menggunakan platform untuk pengelolaan dan pengunduhan media budaya?	Skala Likert (1–5)
12	Apakah fitur rekonstruksi 3D dan rekognisi objek penting untuk pengalaman imersif?	Ya / Tidak
13	Seberapa penting fitur rekomendasi, titik budaya (POIs), dan konten dinamis bagi pengunjung?	Skala Likert (1–5)
14	Seberapa besar potensi pemanfaatan data sensor/IoT lokasi untuk pengalaman pengunjung?	Skala Likert (1–5)
15	Apakah Anda khawatir dengan biaya pengembangan dan pemeliharaan platform imersif?	Ya / Tidak
16	Bersediakah Anda mengalokasikan sumber daya (waktu/anggaran) untuk platform budaya digital?	Ya / Tidak
17	Apakah Anda khawatir dengan keamanan dan privasi data pada platform <i>cloud</i> budaya?	Ya / Tidak
18	Berminatkah Anda bermitra dengan pengembang teknologi untuk preservasi budaya?	Ya / Tidak
19	Seberapa besar kemungkinan Anda merekomendasikan teknologi imersif budaya ini ke rekan seprofesi?	Skala Likert (1–5)
20	Seberapa bermanfaat integrasi platform <i>Lamiang Nusantara</i> bagi organisasi Anda secara keseluruhan?	Skala Likert (1–5)
21	Fitur/fungsionalitas apa yang paling krusial bagi keberhasilan platform ini?	Pilihan Ganda (<i>Multiple Choice</i>)
22	Saran Anda terkait integrasi teknologi untuk preservasi budaya dan keterlibatan pengunjung?	Pertanyaan Terbuka
23	Kendala/kekurangan sumber daya utama dalam operasional preservasi budaya Anda saat ini?	Pertanyaan Terbuka
24	Keahlian spesifik apa yang Anda harapkan dari mitra strategis/pengembang?	Pertanyaan Terbuka
25	Apakah organisasi Anda berencana menjangkau pasar wisatawan internasional?	Pertanyaan Tertutup
26	Hambatan utama dalam mempromosikan budaya Kalimantan ke pasar internasional?	Pertanyaan Terbuka
27	Produk/layanan pelengkap apa yang dibutuhkan untuk meningkatkan nilai destinasi Anda?	Pertanyaan Terbuka
28	Bentuk kolaborasi seperti apa yang paling bermanfaat bagi keberlanjutan budaya/wisata Anda?	Pertanyaan Terbuka
29	Seberapa berminat Anda berkolaborasi digital dengan sesama pengelola budaya di Kalimantan?	Skala Likert (1–5)
30	Seberapa sulit membangun kolaborasi preservasi digital tanpa platform bersama?	Skala Likert (1–5)
31	Seberapa bermanfaat hub/inkubator inovasi untuk transfer pengetahuan teknologi budaya?	Skala Likert (1–5)
32	Seberapa penting pelatihan teknologi imersif (XR/3D/IoT) bagi praktisi	Skala Likert (1–5)

ID	Pertanyaan	Tipe Respon
Bagian 1: Informasi Profil Pemangku Kepentingan Budaya dan Pariwisata		
	budaya Kalimantan?	
33	Faktor apa yang memengaruhi keputusan Anda dalam menyetujui kemitraan teknologi?	Pertanyaan Terbuka
34	Berapa estimasi persentase pengunjung/pendapatan dari pasar domestik/lokal?	Pertanyaan Tertutup
35	Berapa estimasi persentase pengunjung/pendapatan dari pasar internasional?	Pertanyaan Tertutup
36	Apa tujuan jangka panjang organisasi Anda dalam pelestarian budaya Kalimantan?	Pertanyaan Terbuka
37	Bagaimana platform <i>Lamang Nusantara</i> dapat membantu mencapai tujuan jangka panjang tersebut?	Pertanyaan Terbuka

Sumber: Hasil olahan kuesioner penulis (2026)

Pelaksanaan Survei, Teknik Sampling, dan Analisis Data

Populasi target dalam penelitian ini adalah pemangku kepentingan dan profesional yang bergerak di sektor kebudayaan dan pariwisata di lima provinsi di Kalimantan (Kalimantan Barat, Kalimantan Tengah, Kalimantan Selatan, Kalimantan Timur, dan Kalimantan Utara).

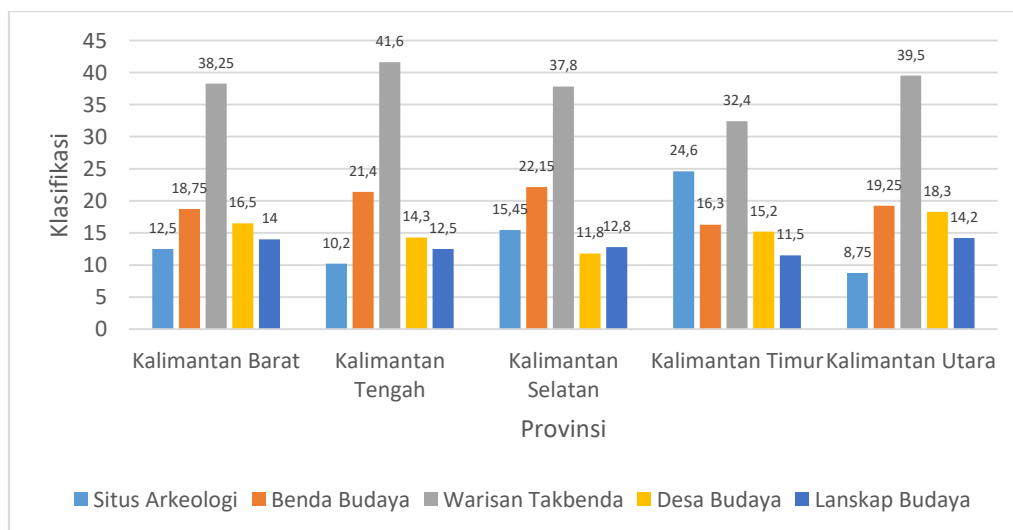
- Populasi dan Teknik Pemilihan Sampel:** Populasi target dalam penelitian ini adalah pemangku kepentingan dan profesional yang bergerak di sektor kebudayaan dan pariwisata di lima provinsi di Kalimantan (Kalimantan Barat, Kalimantan Tengah, Kalimantan Selatan, Kalimantan Timur, dan Kalimantan Utara). Teknik pemilihan sampel yang digunakan adalah *non-probability sampling* melalui kombinasi *purposive sampling* dan *snowball sampling*. *Purposive sampling* diterapkan untuk memilih responden berdasarkan kriteria inklusi spesifik, yaitu: (1) pemangku kepentingan yang memiliki peran atau otoritas langsung dalam pengelolaan, pelestarian, atau promosi warisan budaya (seperti pengelola museum, destinasi, pemandu wisata, pamong budaya, dan pengembang media digital); serta (2) berdomisili atau beroperasi di wilayah Kalimantan. Teknik *snowball sampling* dimanfaatkan untuk memperluas jangkauan sebaran kuesioner melalui jejaring profesional dan komunitas lokal.
- Proses Pengumpulan Data dan Pembersihan Sampel (*Data Cleaning*):** Proses pengumpulan data dilaksanakan secara sistematis dalam tiga tahapan: (1) implementasi instrumen ke dalam platform *Google Forms*; (2) penyebaran kuesioner daring secara luas memanfaatkan jejaring peneliti, saluran resmi Dinas Kebudayaan dan Pariwisata, komunitas lokal (Pokdarwis dan asosiasi pemandu wisata), serta media profesional (LinkedIn); dan (3) verifikasi data. Selama periode penyebaran, terkumpul sebanyak 138 tanggapan masuk. Setelah dilakukan verifikasi dan eliminasi data berdasarkan kriteria inklusi serta kelengkapan isian kuesioner, sebanyak 16 tanggapan dinyatakan gugur/didiskualifikasi (disebabkan oleh ketidaklengkapan pengisian item kuesioner dan domisili di luar wilayah target). Dengan demikian, diperoleh 122 sampel data valid yang memenuhi syarat untuk dianalisis. Sebaran geografis 122 sampel valid ini terdiri atas: Kalimantan Barat (31 responden; 25,41%), Kalimantan Tengah (26 responden; 21,31%), Kalimantan Selatan (26 responden; 21,31%), Kalimantan Timur (24 responden; 19,67%), dan Kalimantan Utara (15 responden; 12,30%).
- Uji Validitas, Reliabilitas, dan Analisis Data:** Data kuantitatif diolah menggunakan statistik deskriptif. Kualitas instrumen diuji melalui uji validitas Pearson Product-Moment ($r_{hitung} > r_{tabel}$, $\alpha = 0,05$) dan uji reliabilitas Cronbach's Alpha ($\alpha = 0,70$). Selanjutnya, analisis data dilakukan dengan menghitung persentase tanggapan valid per provinsi agar perbandingan antarwilayah tetap adil dan berimbang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil survei yang disajikan pada Gambar 1, identifikasi fokus warisan budaya yang dikelola oleh para responden terbagi ke dalam lima kategori utama, yaitu Situs Arkeologi, Benda Budaya, Warisan Takbenda, Desa Budaya, dan Lanskap Budaya. Temuan ini menunjukkan karakteristik dominan yang seragam di seluruh pulau Kalimantan, di mana

kategori Warisan Takbenda konsisten menjadi proporsi terbesar dari aset budaya yang dikelola di kelima provinsi. Persentase tertinggi untuk warisan takbenda berada di Kalimantan Tengah (41,6%), diikuti oleh Kalimantan Utara (39,5%), Kalimantan Barat (38,3%), Kalimantan Selatan (37,8%), dan Kalimantan Timur (32,3%). Hal ini menegaskan bahwa tradisi lisan, ritus adat, seni pertunjukan, dan musik tradisional merupakan pilar utama identitas budaya Kalimantan yang paling membutuhkan media preservasi digital dinamis. Sementara itu, kategori Benda Budaya menduduki urutan kedua di mayoritas provinsi, seperti di Kalimantan Selatan (22,2%), Kalimantan Tengah (21,4%), Kalimantan Utara (19,3%), dan Kalimantan Barat (18,8%), yang mengindikasikan tingginya kebutuhan akan dokumentasi digital 3D untuk pelestarian fisik artefak dan cagar budaya.

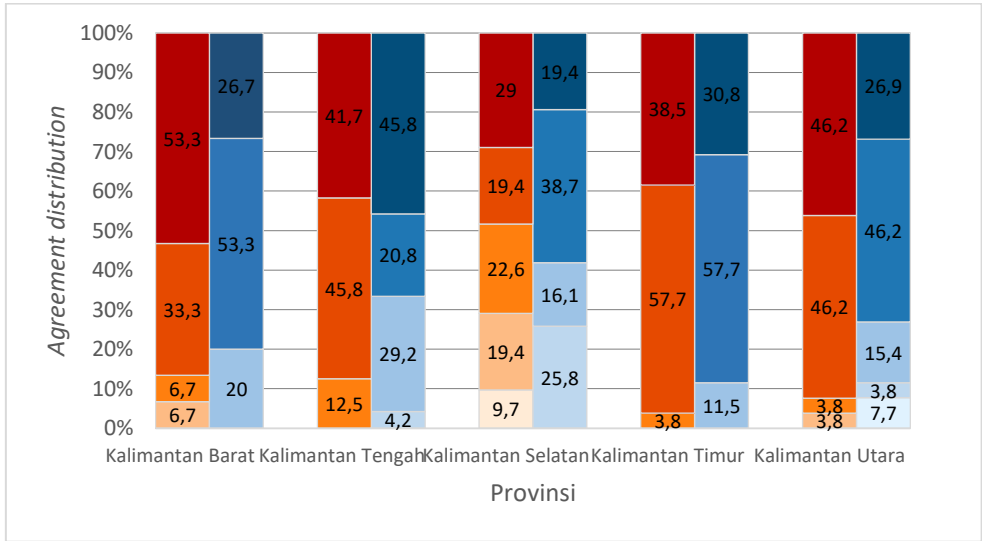
Di sisi lain, variasi karakteristik antarwilayah juga terlihat pada beberapa kategori spesifik. Kalimantan Timur tercatat memiliki proporsi Situs Arkeologi paling tinggi dibanding provinsi lain, yaitu mencapai 24,7%, yang sejalan dengan keberadaan situs-situs sejarah kuno dan kawasan karst prasejarah di wilayah tersebut. Sementara itu, Kalimantan Utara dan Kalimantan Barat menonjol pada kategori Desa Budaya dengan persentase masing-masing sebesar 18,2% dan 16,5%, yang mencerminkan potensi kuat pariwisata berbasis komunitas adat. Kategori Lanskap Budaya sendiri terdistribusi secara relatif stabil di kisaran 11,5% hingga 14,2% di seluruh wilayah. Implikasi mendasar dari pola distribusi data ini menunjukkan bahwa pengembangan platform Lamiang Nusantara tidak boleh terbatas pada visualisasi objek fisik 3D semata, melainkan harus memiliki kapabilitas tinggi dalam memvisualisasikan serta menarasikan Warisan Takbenda melalui cerita interaktif imersif berbasis teknologi XR dan pengayaan data kontekstual berbasis IoT.



Gambar 1. Distribusi Klasifikasi Warisan Budaya yang Dikelola Pemangku Kepentingan di 5 Provinsi Kalimantan (%)

Secara umum, temuan penelitian menunjukkan adanya kesadaran dan kesepakatan yang sangat tinggi di antara para profesional budaya mengenai urgensi digitalisasi. Seluruh responden secara konsisten mengonfirmasi bahwa pemanfaatan aplikasi seluler dan platform berbasis *cloud* memberikan manfaat substansial dalam memodernisasi cara warisan budaya dipresentasikan. Meskipun demikian, sebagian besar responden di kelima provinsi mengakui bahwa mereka masih memiliki keterbatasan pemahaman teknis terhadap operasionalisasi *platform* imersif berarsitektur *cloud*. Kesenjangan (*gap*) antara tingginya kesadaran dan rendahnya tingkat familiaritas teknis ini justru membuka peluang strategis bagi perancangan antarmuka *Lamiang Nusantara*. Platform harus didesain dengan tingkat kejelasan visual yang tinggi, alur kerja yang intuitif, serta tidak memerlukan keahlian pemrograman kompleks dari sisi

pengelola (*domain experts*).



Gambar 2. Tingkat Persetujuan Responden per Provinsi Terhadap Pentingnya Fitur Manajemen Konten (Batang Oranye) dan Fitur Pengayaan Pengalaman Wisatawan (Batang Biru) (%)

Penerimaan positif pemangku kepentingan terhadap dua pilar fitur platform (Gambar 2) menunjukkan variasi yang signifikan antarprovinsi. Kalimantan Timur mencatatkan persetujuan tertinggi, mencapai 96,2% pada pilar Manajemen Konten (38,5% sangat setuju; 57,7% setuju) dan 88,5% pada Pengayaan Pengalaman Wisatawan (30,8% sangat setuju; 57,7% setuju). Sebaliknya, Kalimantan Selatan menunjukkan porsi jawaban netral (22,6% pada Manajemen Konten; 25,8% pada Pengayaan Pengalaman) dan tidak setuju (19,4% pada Manajemen Konten) yang paling tinggi dibanding provinsi lain.

Tingginya persetujuan di Kalimantan Timur didorong oleh kesiapan infrastruktur digital dan dorongan pengembangan *smart tourism* kawasan yang lebih matang. Dalam kerangka *Technology Acceptance Model* (TAM), kondisi lingkungan yang suportif ini meningkatkan persepsi kebermanfaatan (*Perceived Usefulness*) dan persepsi kemudahan penggunaan (*Perceived Ease of Use*) terhadap platform baru (Syaputra et al., 2025). Sementara itu, respons netral dan tidak setuju yang relatif tinggi di Kalimantan Selatan mengindikasikan adanya kekhawatiran terhadap kompleksitas teknis, keterbatasan infrastruktur, serta fokus pelestarian lokal yang masih dominan pada pengarsipan naskah fisik/konvensional (Rahmawati & Wahdah, 2024).

Implikasi dari perbedaan ini menegaskan bahwa pengembangan platform tidak dapat menerapkan pendekatan seragam yang berorientasi pada teknologi semata (*technology-driven*) (Vert et al., 2021). Pola ini secara kuat mendukung penerapan prinsip *User-Centered Design* (UCD) (Lewis & Sauro, 2021; Partarakis et al., 2026). Arsitektur antarmuka Lamiang Nusantara harus dirancang secara adaptif dan modular: menyediakan dasbor utama yang sederhana untuk navigasi dasar, namun tetap membuka kapabilitas imersif berbasis Extended Reality (XR) dan Internet of Things (IoT) secara bertahap sesuai kesiapan pengguna di masing-masing daerah.

Tabel 2. Distribusi Minat Terhadap Layanan dan Fungsionalitas Platform dari Keseluruhan Dataset dan per Wilayah Provinsi di Kalimantan (%)

Layanan	Deskripsi Fungsional	Total	Kalimantan Barat	Kalimantan Tengah	Kalimantan Selatan	Kalimantan Timur	Kalimantan Utara
i	Integrasi layanan pihak ketiga (lokapasar lokal dan	41,80%	8,62%	10,32%	0,00%	13,76%	12,20%

Layanan	Deskripsi Fungsional	Total	Kalimantan Barat	Kalimantan Tengah	Kalimantan Selatan	Kalimantan Timur	Kalimantan Utara
ii	tiket digital) Dukungan layanan umum platform (fitur bantuan dan panduan)	2,46%	0,00%	1,94%	0,00%	0,00%	0,00%
iii	Interaksi komunitas sosial (forum budaya dan ulasan pengunjung)	31,15%	6,90%	8,39%	0,00%	7,34%	10,57%
iv	Generator narasi budaya (<i>digital storytelling</i>)	9,02%	0,00%	0,00%	7,28%	0,00%	0,00%
v	Panduan integrasi sensor/beacon IoT ke jaringan kawasan budaya	41,80%	5,17%	12,26%	9,93%	2,75%	8,94%
vi	Sistem rekomendasi berbasis akumulasi preferensi data pengunjung	59,02%	13,79%	10,32%	7,28%	16,51%	15,45%
vii	Rekognisi objek 3D untuk aplikasi imersif (<i>Extended/Mixed Reality</i>)	57,38%	17,24%	12,26%	6,62%	12,84%	13,82%
viii	Konten gamifikasi dan permainan edukasi budaya lokal	13,11%	0,00%	0,65%	9,93%	0,00%	0,00%
ix	Manajemen profil pengguna dan personalisasi pengalaman wisata	60,66%	5,17%	10,97%	8,61%	15,60%	19,51%
x	Manajemen keamanan, hak cipta, dan privasi data budaya	0,82%	0,00%	0,00%	0,66%	0,00%	0,00%
xi	Pemodelan <i>point-cloud</i> ke 3D (rekonstruksi cagar budaya/artefak)	8,20%	0,00%	0,00%	6,62%	0,00%	0,00%
xii	Panduan pembentukan dan konfigurasi jaringan sensor IoT lokasi	33,61%	10,34%	10,97%	7,28%	6,42%	0,00%
xiii	Perencana rute/perjalanan (<i>itinerary planner</i>) berbasis sistem pakar	30,33%	8,62%	8,39%	4,64%	7,34%	3,25%
xiv	Analisis data pengunjung dan pembentukan basis pengetahuan	9,02%	0,00%	0,00%	5,96%	1,83%	0,00%
xv	Aksesibilitas konten dan dokumentasi budaya terpadu (media visual/audio)	73,77%	24,14%	13,55%	11,92%	15,60%	16,26%
xvi	Rekognisi citra target berbasis <i>cloud</i> untuk aplikasi XR	9,02%	0,00%	0,00%	7,28%	0,00%	0,00%
xvii	Visualisasi tingkat lanjut dan penjelajahan imersif ruang 3D	7,38%	0,00%	0,00%	5,96%	0,00%	0,00%

Sumber: Data diolah oleh penulis (2026)

Hasil analisis terhadap distribusi minat pemangku kepentingan pada Tabel 2 memberikan landasan empiris yang kuat dalam memetakan prioritas fungsionalitas *platform* digital imersif Lamiang Nusantara. Secara umum, temuan menunjukkan bahwa kebutuhan utama para profesional budaya dan pariwisata di Kalimantan berpusat pada empat pilar

fungsionalitas utama yang mencatatkan tingkat minat tertinggi di atas 50%. Pilar-pilar tersebut meliputi Aksesibilitas Konten dan Dokumentasi Budaya Terpadu (xv) dengan minat total sebesar 73,77%, Manajemen Profil Pengguna dan Personalisasi Pengalaman Wisata (ix) sebesar 60,66%, Sistem Rekomendasi Berbasis Akumulasi Preferensi Data Pengunjung (vi) sebesar 59,02%, serta Rekognisi Objek 3D untuk Aplikasi Imersif XR (vii) sebesar 57,38%. Dominasi keempat pilar ini menegaskan bahwa kebutuhan paling mendesak di lapangan adalah tersedianya repositori media digital yang mudah diakses serta kemampuan sistem untuk menghadirkan interaksi budaya secara personal dan berteknologi tinggi (*Extended/Mixed Reality*).

Pemeriksaan secara spasial menunjukkan adanya variasi karakteristik kebutuhan yang mencolok antarprovinsi di Kalimantan, yang mencerminkan kesiapan digital serta prioritas tata kelola budaya lokal masing-masing kawasan. Pada pilar Aksesibilitas Konten (xv), Kalimantan Barat mencatatkan kontribusi minat tertinggi yaitu sebesar 24,14%, disusul oleh Kalimantan Utara (16,26%), Kalimantan Timur (15,60%), Kalimantan Tengah (13,55%), dan Kalimantan Selatan (11,92%). Hal ini menunjukkan bahwa Kalimantan Barat menempatkan kemudahan akses dokumentasi audio-visual sebagai prioritas paling mendasar. Sementara itu, kebutuhan akan Personalisasi Profil Pengguna (ix) dan Sistem Rekomendasi (vi) paling menonjol di Kalimantan Utara (masing-masing 19,51% dan 15,45%) serta Kalimantan Timur (15,60% dan 16,51%). Tingginya minat di kedua provinsi ini mengindikasikan dorongan yang kuat untuk mengadopsi sistem pariwisata cerdas (*smart tourism*) yang mampu menyesuaikan penyajian informasi budaya secara otomatis berdasarkan karakteristik dan preferensi wisatawan.

Di samping fitur utama berbasis pengalaman pengguna, pemangku kepentingan juga menaruh minat menengah yang signifikan pada kelompok fitur pendukung ekosistem dan infrastruktur fisik kawasan. Fungsionalitas Integrasi Layanan Pihak Ketiga seperti Lokapasar Lokal dan Tiket Digital (i) serta Panduan Integrasi Sensor/Beacon IoT ke Jaringan Kawasan Budaya (v) masing-masing mengumpulkan minat total sebesar 41,80%. Dukungan terhadap Panduan Konfigurasi Jaringan Sensor IoT (xii) sebesar 33,61%, Interaksi Komunitas Sosial (iii) sebesar 31,15%, dan Perencana Rute Wisata Berbasis Sistem Pakar (xiii) sebesar 30,33% mempertegas bahwa platform tidak boleh dirancang secara terisolasi. Pengelola di Kalimantan Tengah (12,26%) dan Kalimantan Barat (10,34%) secara khusus menunjukkan ekspektasi tinggi terhadap pemanfaatan sensor IoT untuk mengumpulkan data kontekstual di lokasi fisik, sedangkan Kalimantan Timur (13,76%) menonjol pada kebutuhan integrasi komersial lokapasar guna mendukung perekonomian lokal.

Temuan menarik lainnya terlihat pada pola respons Kalimantan Selatan yang memiliki pola distribusi minat yang sangat khas dibanding provinsi lainnya. Meskipun persentase pada fitur utama cenderung terbagi secara merata, Kalimantan Selatan menjadi satu-satunya wilayah yang memberikan apresiasi terhadap fungsionalitas teknis khusus dan fitur naratif, seperti Generator Narasi Budaya / *Digital Storytelling* (iv) sebesar 7,28%, Konten Gamifikasi Budaya (viii) sebesar 9,93%, Pemodelan *Point-Cloud* ke 3D (xi) sebesar 6,62%, Rekognisi Citra Target Berbasis *Cloud* (xvi) sebesar 7,28%, dan Visualisasi Imersif Ruang 3D Tingkat Lanjut (xvii) sebesar 5,96%. Sebaliknya, fitur-fitur teknis khusus ini mencatatkan nilai 0,00% di sebagian besar provinsi lain. Fenomena ini sejalan dengan temuan Rahmawati et al. (2025) mengenai efektivitas media penceritaan digital dalam edukasi cagar budaya lokal. Selain itu, studi dari De Paolis et al. (2023) dan Rizvic et al. (2024) mengonfirmasi bahwa integrasi *digital storytelling* dan rekonstruksi 3D mendalam sangat efektif meningkatkan keterikatan emosional (*emotional engagement*) serta pemahaman publik terhadap objek budaya yang kompleks. Secara teoretis, temuan ini memperkuat urgensi pendekatan partisipatif (*co-design*) berbasis UCD (Nikolakopoulou & Koutsabasis, 2025).

Implikasi langsung dari distribusi data pada Tabel 2 terhadap rekayasa desain antarmuka (*User Interface*) dan pengalaman pengguna (*User Experience*) platform Lamiang Nusantara adalah diterapkannya pendekatan desain modular berarsitektur *User-Centered Design* (UCD). Platform harus menempatkan modul repositori media terpadu dan mesin personalisasi berbasis

preferensi pengunjung pada hierarki navigasi utama (*primary dashboard*). Selain itu, integrasi teknologi XR untuk rekognisi objek 3D serta kapabilitas pengolahan data sensor IoT lokasi harus dirancang secara intuitif tanpa membebani pengelola dengan kerumitan teknis. Dengan merespons dinamika kebutuhan dari kelima provinsi ini, platform *Lamiang Nusantara* dapat dibangun sebagai sistem preservasi digital berbasis *cloud* yang tidak hanya tepercaya secara fungsional, melainkan juga adaptif terhadap keragaman karakteristik budaya di seluruh wilayah Kalimantan.

KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil merumuskan kerangka analisis kebutuhan bagi pengembangan platform digital imersif Lamiang Nusantara. Temuan menegaskan urgensi modernisasi preservasi budaya berbasis *cloud* dengan memprioritaskan empat fungsionalitas utama: aksesibilitas konten terpadu, personalisasi pengalaman wisata, sistem rekomendasi berbasis preferensi, serta rekognisi objek 3D untuk *Extended Reality* (XR). Hal ini membuktikan bahwa keberhasilan platform *digital heritage* tidak hanya ditentukan oleh kecanggihan visual, melainkan oleh kapabilitas dalam menyajikan narasi budaya secara personal, terintegrasi, dan peka terhadap kebutuhan pengguna di setiap wilayah. Implikasi praktis penelitian ini mengarah pada perancangan arsitektur sistem modular, di mana repositori media terpadu dan mesin personalisasi ditempatkan pada hierarki utama, sedangkan fitur berbasis *Internet of Things* (IoT) dan interaksi XR dikembangkan secara adaptif sesuai karakteristik warisan budaya lokal, khususnya warisan takbenda (*intangible heritage*). Secara teoretis, penelitian ini berkontribusi menggeser paradigma perancangan media interaktif dari yang berorientasi teknologi (*technology-driven*) menjadi berorientasi pengguna (*user-centered*). Keterbatasan penelitian yang masih berfokus pada tahap analisis kebutuhan membuka peluang bagi penelitian selanjutnya untuk merekayasa antarmuka (UI), menguji prototipe interaktif, serta melakukan pengujian daya guna (*usability testing*) bersama pemangku kepentingan guna mendukung keberlanjutan warisan budaya Kalimantan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Balai Pelestarian Kebudayaan (BPK) Wilayah XII, Wilayah XIII, dan Wilayah XIV, serta Institut Teknologi Kalimantan atas dukungan teknis, bantuan materi, dan dukungan finansial dalam pelaksanaan penelitian ini. Penulis juga memberikan apresiasi setinggi-tingginya kepada para profesional kebudayaan dan pariwisata serta seluruh pihak yang telah memberikan kontribusi teknis secara langsung hingga makalah ini dapat terselesaikan.

REFERESI

- Bekele, M. K., Pierdicca, R., Frontoni, E., Malinverni, E. S., & Gain, J. (2018). A survey of augmented, virtual, and mixed reality for cultural heritage. *Journal on Computing and Cultural Heritage (JOCCH)*, 11(2), 1-36.
- Carre, A. L., Dubois, A., Partarakis, N., Zabulis, X., Patsiouras, N., Mantinaki, E., ... & Manitsaris, S. (2022). Mixed-reality demonstration and training of glassblowing. *Heritage*, 5(1), 103-128.
- Comunità, M., Gerino, A., Lim, V., & Picinali, L. (2021). Design and evaluation of a web-and mobile-based binaural audio platform for cultural heritage. *Applied Sciences*, 11(4), 1540.
- De Paolis, L. T., Gatto, C., Corchia, L., & De Luca, V. (2023). Usability, user experience and mental workload in a mobile Augmented Reality application for digital storytelling in cultural heritage. *Virtual Reality*, 27(2), 1117-1143.
- Gaspari, F., Ioli, F., Barbieri, F., Rivieri, C., Dondi, M., & Pinto, L. (2023). Rediscovering cultural heritage sites by interactive 3D exploration: A practical review of open-source WebGL tools. *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 48, 661-668.
- Lewis, J. R., & Sauro, J. (2021). Usability and user experience: Design and evaluation. *Handbook of human factors and ergonomics*, 972-1015.

- Nikolakopoulou, V., & Koutsabasis, P. (2025). The ‘making’ of participatory and co-design for digital experiences in cultural heritage: a review. *CoDesign*, 21(4), 876-902.
- Nishanbaev, I. (2020). A web repository for geo-located 3D digital cultural heritage models. *Digital Applications in Archaeology and Cultural Heritage*, 16, e00139.
- Ovianty, O. E., Hamidah, N. H., & Usop, T. B. (2026). Museum Warisan Budaya Dayak Tak Benda Kalimantan Tengah di Palangka Raya. *Jurnal Teknik: Jurnal Teoritis dan Terapan Bidang Keteknikan*, 9(2), 128-137.
- Partarakis, N., Katsantonis, M. N., & Zidianakis, E. (2026). A Systematic Review of Extended Reality (XR) Applications in Cultural Heritage. *Heritage*, 9(6), 215.
- Pasquinelli, C., & Trunfio, M. (2021). Sustainability-oriented Innovation in Smart Tourism. *Tourism on the Verge*.
- Privitera, A. G., Fontana, F., & Geronazzo, M. (2025). The role of audio in immersive storytelling: a systematic review in cultural heritage. *Multimedia Tools and Applications*, 84(16), 16105-16143.
- Rahmawati, L., & Wahdah, S. (2024). Preservasi Naskah Kuno (Manuskrip) Kalimantan Selatan (Studi Kasus pada Dinas Perpustakaan dan Kearsipan Provinsi dan Museum Lambung Mangkurat Kalimantan Selatan). *Pustaka Karya: Jurnal Ilmiah Ilmu Perpustakaan dan Informasi*, 12(1), 95-111.
- Rahmawati, M., Subroto, W., & Mardiani, F. (2025). Strategi Edukasi Cagar Budaya Kota Banjarmasin Melalui Digitalisasi Berbasis Flipbook. *Jurnal Artefak*, 12(1), 17-26.
- Rizvic, S., Boskovic, D., & Mijatovic, B. (2024). Advanced interactive digital storytelling in digital heritage applications. *Digital Applications in Archaeology and Cultural Heritage*, 33, e00334.
- Suryantara, I. G. N., Kom, S., & Kom, M. (2024). *Teknologi Imersif: Membangun Teknologi Interaktif dan Kreatif dalam Era Industri 5.0 dan Society 5.0*. Elex Media Komputindo.
- Syaputra, E. A., Paninggali, R., Putri, H. R. D., & Rossalina, N. (2025). Platform Visualisasi 3d Imersif Untuk Pelestarian Berkelanjutan Warisan Budaya Di Kalimantan Timur. *Visual Heritage: Jurnal Kreasi Seni dan Budaya*, 8(1), 116-126.
- Tanujaya, B., Prahmana, R. C. I., & Mumu, J. (2022). Likert scale in social sciences research: Problems and difficulties. *FWU Journal of Social Sciences*, 16(4), 89-101.
- Velhinho, A., Alves, M., Almeida, P., & Pedro, L. (2024, June). Designing a collaborative storytelling platform to enrich digital cultural heritage archives and collective memory. In *International Conference on Human-Computer Interaction* (pp. 142-159). Cham: Springer Nature Switzerland.
- Vert, S., Andone, D., Ternauciuc, A., Mihaescu, V., Rotaru, O., Mocofan, M. & Vasiu, R. (2021). User evaluation of a multi-platform digital storytelling concept for cultural heritage. *Mathematics*, 9(21), 2678.