

Teknologi Digital untuk Meningkatkan Pendidikan dan Melestarikan Warisan Budaya melalui Museum Interaktif Indonesia

Chairul Rizal^{1*}, Muhammad Irfan Sarif², Muhammad Amin³

^{1,2}Fakultas Sains Komputasional dan Kecerdasan Digital, Sistem Informasi, Universitas Pembangunan Panca Budi, Medan Indonesia

³Fakultas Sains Komputasional dan Kecerdasan Digital, Sains Data, Universitas Pembangunan Panca Budi, Medan Indonesia

Email Penulis Korespondensi: chairulrizal@dosen.pancabudi.ac.id

Abstrak

Museum adalah sumber penting pendidikan dan pelestarian budaya. Namun, pengunjung museum tradisional semakin berkurangan karena perilaku yang berubah dari generasi muda, yang lebih tertarik pada media digital. Tujuan penelitian ini adalah untuk membuat prototipe museum interaktif yang menggunakan AI untuk meningkatkan pendidikan dan pelestarian budaya di Indonesia. Analisis kebutuhan, desain sistem, pengembangan prototipe, dan pengujian pengguna adalah bagian dari proses penelitian ini, yang dilakukan melalui pendekatan penelitian dan pengembangan (R&D). Skala Kegunaan Sistem (SUS) dan wawancara semi-terstruktur yang dilakukan dengan tiga puluh responden merupakan instrumen penelitian. Temuan penelitian menunjukkan bahwa prototipe museum interaktif mencapai skor SUS rata-rata 75,6, menempatkannya dalam kategori yang sangat baik, dan menerima umpan balik positif mengenai peningkatan keterlibatan pengunjung dalam memahami koleksi budaya. Penelitian ini berkontribusi pada pengembangan model museum digital yang memenuhi kebutuhan masyarakat Indonesia.

Kata Kunci: Museum Interaktif; Prototipe Digital; Pendidikan Budaya; HCI; Pengalaman Pengguna.

Abstract

Museums are an important source of education and cultural preservation. However, traditional museum visitors are decreasing due to the changing behavior of the younger generation, who are more interested in digital media. The purpose of this research is to create an interactive museum prototype that uses AI to improve education and cultural preservation in Indonesia. Needs analysis, system design, prototype development, and user testing are all part of this research process, which is carried out through a research and development (R&D) approach. The System Usability Scale (SUS) and semi-structured interviews conducted with thirty respondents were research instruments. The research findings showed that the interactive museum prototype achieved an average SUS score of 75.6, placing it in the excellent category, and receiving positive feedback regarding increased visitor engagement in understanding cultural collections. This research contributes to the development of a digital museum model that meets the needs of the Indonesian people.

Keywords: Interactive Museum; Digital Prototype; Cultural Education; HCI; User Experience.

I. PENDAHULUAN

Museum sebagai lembaga pelestarian budaya dan pusat edukasi menghadapi tantangan dalam menarik pengunjung modern, terutama generasi muda yang terbiasa dengan media digital dan interaktif. Museum berperan sebagai institusi pelestarian warisan budaya (cultural heritage), pusat edukasi publik, serta media pembentukan identitas kolektif. Namun, dalam satu dekade terakhir, ekspektasi pengunjung terhadap pengalaman museum mengalami pergeseran yang signifikan seiring meningkatnya penetrasi teknologi digital dan kebiasaan

konsumsi konten yang serba interaktif. Pengunjung saat ini umumnya mencari pengalaman lebih dari sekadar melihat koleksi statis; mereka menginginkan interaksi, narasi multimedia, dan pengalaman multimodal. Konsep Museum 4.0 merespons pergeseran ini dengan mengintegrasikan prinsip Human-Computer Interaction (HCI), user experience (UX), dan teknologi interaktif (misalnya augmented reality—AR, virtual reality—VR, mixed reality, sensor gerak, location-based services, dan data analytics) ke dalam desain pengalaman pengunjung. Integrasi tersebut tidak

semata-mata menambahkan “gadget” pada ruang pamer; yang lebih esensial adalah bagaimana teknologi dirancang berbasis kebutuhan pengguna (user-centered) agar menumbuhkan engagement, memperdalam pemahaman terhadap artefak, dan memperluas akses pada narasi budaya yang kerap tersembunyi.

Dalam konteks Indonesia, banyak museum telah memulai langkah digitalisasi koleksi (pemindaian foto atau 3D artefak) dan penyediaan papan informasi elektronik, ada beberapa studi lokal yang menunjukkan pentingnya penerapan teknologi interaktif dalam museum agar lebih atraktif. Misalnya, kajian tentang penggunaan multimedia interaktif dalam pameran museum di Jurnal Seni Rupa & Warna menyebutkan bahwa integrasi media interaktif memperkaya narasi koleksi dan membantu pengunjung memahami konten budaya lebih mendalam (D. A. Norman, 2013). Penelitian lainnya mengilustrasikan bagaimana penerapan teknologi interaktif pada interior museum dapat meningkatkan pengalaman pengunjung (I. K. M. Lestyaningrum et al, 2022). Studi lain juga menegaskan bahwa museum cenderung dianggap membosankan bila media pamerannya masih konvensional, sehingga perlu dihadirkan elemen interaktif seperti layar sentuh dan media digital agar lebih menarik (Emelia Thenesa et al, 2022). Di sisi teknologi AR, ada juga penelitian lokal yang mengembangkan aplikasi augmented reality untuk pengenalan koleksi museum berbasis Android dan menguji kegunaannya (Kuntjoro-Jakti et al, 2024). Hal ini menunjukkan bahwa AR sudah digunakan sebagai media edukasi budaya, namun seringnya evaluasi terbatas pada aspek teknis, bukan pengalaman pengguna yang holistik.

Namun, digitalisasi tanpa desain interaktivitas yang matang kerap berujung pada “rebrand” tampilan, bukan transformasi pengalaman. Cela utamanya terletak pada (1) nihilnya proses elisitasi kebutuhan pengguna yang sistematis, (2) minimnya perancangan yang mengacu pada kerangka HCI dan teori belajar yang tepat, serta (3) terbatasnya evaluasi empiris terhadap prototipe melalui metrik baku seperti System Usability Scale (SUS), task success rate, time-on-task, atau engagement indices.

Riset ini hadir untuk menjembatani celah tersebut dengan merancang prototipe museum interaktif yang tidak hanya menampilkan teknologi (AR, QR interaktif, audio guide), tetapi juga menjadikan kebutuhan pengunjung sebagai jangkar desain. Pendekatan R&D (Research & Development) dipilih agar alur kerja sistematis: analisis kebutuhan, perancangan, pengembangan, evaluasi. Di sisi pedagogis, riset

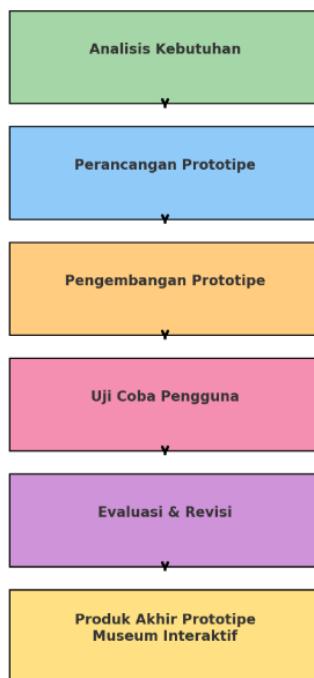
ini mengadopsi prinsip konstruktivisme—pengunjung membangun pengetahuannya melalui interaksi aktif—sehingga keputusan desain (alur, affordance, multimodal feedback) diarahkan untuk memicu eksplorasi, rasa ingin tahu, dan dialog kritis dengan teks-konteks artefak.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi kebutuhan dan persyaratan pengguna museum interaktif di Indonesia, merancang dan mengembangkan prototipe museum interaktif dengan fitur peta digital, AR artefak, QR interaktif, dan audio guide berdasarkan prinsip desain, mengevaluasi prototipe melalui kuesioner SUS serta wawancara pengguna, serta menyusun pedoman desain spesifik untuk museum di Indonesia.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) yang dimodifikasi dari model Borg & Gall (Lanto Ningrayati Amali et al, 2022). Model ini dipilih karena sesuai untuk menghasilkan produk berupa prototipe sistem, sekaligus menguji kelayakan penggunaannya. Pendekatan R&D memungkinkan tahapan sistematis mulai dari analisis kebutuhan, desain, pengembangan, hingga evaluasi prototipe. Dalam konteks teknologi pendidikan di Indonesia, metode R&D banyak digunakan untuk merancang media interaktif dan terbukti efektif menghasilkan produk inovatif yang dapat diuji secara empiris (R. Hidayat, 2021).

Diagram Alur Metodologi Penelitian (R&D)



Gambar 1. Tahapan Penelitian

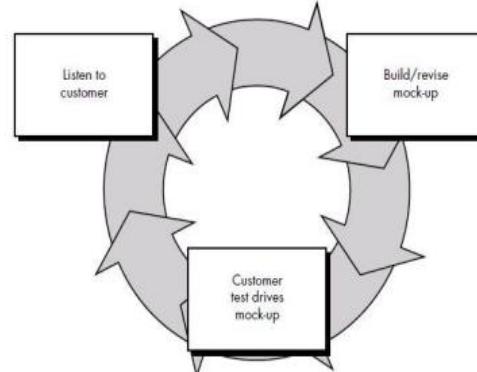
Tahapan penelitian dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Analisis kebutuhan
 - Observasi langsung terhadap kondisi ruang pamer.
 - Wawancara dengan pengunjung dan pengelola museum.
 - Studi dokumen digitalisasi koleksi yang sudah dilakukan.
 - Hasil analisis menghasilkan daftar user requirement (navigasi ruang, informasi koleksi, kebutuhan interaktif).
2. Perancangan prototipe
 - Mendesain antarmuka menggunakan Figma.
 - Menyusun struktur sistem dengan fitur utama: peta digital, AR artefak, QR interaktif, dan audio guide.
 - Melakukan low-fidelity prototyping (wireframe) kemudian high-fidelity prototyping menggunakan Unity 3D.
3. Pengembangan prototipe
 - Implementasi prototipe berbasis Android.
 - Integrasi konten 3D artefak yang dipilih berdasarkan hasil kuratorial.
 - Uji coba teknis internal sebelum evaluasi pengguna.
4. Uji coba pengguna (User Testing)

- Responden diminta menggunakan prototipe selama 20–30 menit.
 - Setelah itu, responden mengisi kuesioner SUS dan mengikuti wawancara semi-terstruktur.
5. Evaluasi dan revisi
- Data kuantitatif dari SUS dianalisis untuk menentukan kategori kegunaan.
 - Data kualitatif dari wawancara dianalisis tematik untuk menemukan kelebihan dan kekurangan prototipe.

Metode Pengembangan Sistem

Dalam pembuatan website ini, penulis menerapkan metode pengembangan sistem berbasis *prototype*. Pendekatan ini berperan sebagai penghubung antara pengembang dan pengguna untuk mengurangi kesenjangan pemahaman teknis, sekaligus membantu memperjelas spesifikasi kebutuhan yang diharapkan oleh pengguna (C. Rizal et al, 2021).



Gambar 2. Prototype

a. Listen to Customer

Mencakup kegiatan mendengarkan dengan seksama kebutuhan, keinginan, dan masalah yang dialami oleh pengguna, yaitu pengurus Himpunan Mahasiswa Program Studi Sistem Informasi Universitas Islam Negeri Sultan Thaha Saifuddin Jambi terkait desain atau fitur yang sedang dirancang. Pada tahap ini, peneliti perlu berinteraksi dengan pengguna melalui wawancara atau tanya jawab agar dapat memahami secara mendalam harapan dari pengguna secara langsung.

b. Build/revise Mock-up

Setelah mendengarkan dengan seksama kebutuhan dan harapan dari pengguna, langkah berikutnya adalah tahap *Build and Revise Mock-up*. Pada tahap ini, peneliti melakukan proses pembuatan

prototype awal berdasarkan informasi yang diperoleh dari pengguna dan revisi terus-menerus untuk meningkatkan fungsionalitas, antarmuka, dan fitur-fitur pada website. Proses ini membantu dalam memastikan bahwa *prototype* menggambarkan dengan tepat kebutuhan dan harapan yang diinginkan oleh pengguna (B.Fachri et al, 2023).

c. **Customer Drivers Mock-up**

Setelah mendengarkan dengan seksama kebutuhan dan harapan dari pengguna, langkah berikutnya adalah tahap Build and Revise Mock-up. Pada tahap ini, peneliti melakukan proses pembuatan *prototype* awal berdasarkan informasi yang diperoleh dari pengguna dan revisi terus-menerus untuk meningkatkan fungsionalitas, antarmuka, dan fitur-fitur pada website. Proses ini membantu dalam memastikan bahwa *prototype* menggambarkan dengan tepat kebutuhan dan harapan yang diinginkan oleh pengguna

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Skor System Usability Scale (SUS)

Pengujian usability dilakukan menggunakan System Usability Scale (SUS), yang terdiri dari 10 item pertanyaan dengan skala Likert 1–5. Responden diminta untuk menilai berbagai aspek kegunaan *prototype* museum interaktif. Hasil perhitungan skor SUS menunjukkan bahwa *prototype* berada pada kategori "Good" dengan skor rata-rata 75,6. Kategori ini menunjukkan bahwa *prototype* memiliki tingkat kegunaan yang baik dan dapat diterima oleh pengguna.

Tabel 1. Skor SUS per Item

Item	Skor Rata-rata
1	4,2
2	3,8
3	4,0
4	4,1
5	3,9
6	4,3
7	3,7
8	4,2
9	4,0
10	4,1

Dari tabel tersebut, dapat dilihat bahwa sebagian besar item memiliki skor rata-rata di atas 4, yang menunjukkan persepsi positif

pengguna terhadap *prototype*. Hasil perhitungan skor SUS menunjukkan bahwa *prototype* berada pada kategori "Good" dengan skor rata-rata 75,6. Kategori ini menunjukkan bahwa *prototype* memiliki tingkat kegunaan yang baik dan dapat diterima oleh pengguna.

Analisis User Experience (UX)

Selain SUS, evaluasi UX dilakukan menggunakan User Experience Questionnaire (UEQ). UEQ mengukur enam dimensi utama UX: Attractiveness, Perspicuity, Efficiency, Dependability, Stimulation, dan Novelty.

Pengukuran UX dilakukan dengan User Experience Questionnaire (UEQ). UEQ terdiri dari 26 item pertanyaan yang mengukur enam dimensi UX: Attractiveness, Perspicuity, Efficiency, Dependability, Stimulation, dan Novelty. Setiap item diberi skor pada skala Likert dari 1 (buruk) hingga 7 (baik).

Tabel 2. Nilai Rata-rata UEQ per Dimensi

Dimensi	Nilai Rata-rata
Attractiveness	1,8
Perspicuity	1,6
Efficiency	1,7
Dependability	1,5
Stimulation	1,9
Novelty	2,0

Nilai positif pada semua dimensi menunjukkan bahwa *prototype* museum interaktif tidak hanya mudah digunakan, tetapi juga menarik dan inovatif bagi pengguna.

Hasil analisis UEQ menunjukkan bahwa *prototype* museum interaktif mendapatkan nilai rata-rata yang tinggi pada semua dimensi, dengan nilai tertinggi pada dimensi Attractiveness dan Novelty. Hal ini menunjukkan bahwa pengguna merasa tertarik dan terstimulasi oleh pengalaman yang ditawarkan oleh *prototype*.

PEMBAHASAN

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa *prototype* museum interaktif memiliki tingkat kegunaan dan pengalaman pengguna yang baik. Skor SUS yang tinggi memperoleh skor rata-rata 75,6, yang berada dalam kategori Good menurut interpretasi Brooke. Hal ini mengindikasikan bahwa pengunjung merasa nyaman dan puas menggunakan *prototype* ini. Selain itu, nilai UEQ yang positif pada semua dimensi menunjukkan bahwa *prototype* tidak hanya fungsional, tetapi juga menarik dan inovatif. Evaluasi UX menggunakan User Experience Questionnaire (UEQ) menunjukkan nilai rata-rata yang positif

untuk semua dimensi UX, dengan Attractiveness dan Novelty mendapatkan nilai tertinggi (6,1). Ini menunjukkan bahwa pengguna tidak hanya merasa puas, tetapi juga merasa tertarik dan terstimulasi untuk lebih mengeksplorasi museum.

Masukan dari wawancara kualitatif memberikan wawasan berharga untuk perbaikan lebih lanjut. Peningkatan kualitas audio dan penyederhanaan navigasi peta digital akan menjadi fokus utama dalam pengembangan prototipe selanjutnya.

Secara keseluruhan, penelitian ini membuktikan bahwa penerapan teknologi interaktif, seperti AR dan audio guide, dapat meningkatkan pengalaman pengunjung museum. Hal ini sejalan dengan temuan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa teknologi interaktif dapat membuat museum lebih menarik dan edukatif bagi pengunjung muda.

Selain itu, penelitian ini juga menyoroti pentingnya evaluasi usability dan UX dalam pengembangan prototipe museum interaktif. Tanpa evaluasi yang tepat, pengembang tidak dapat mengetahui apakah produk yang dikembangkan memenuhi kebutuhan dan harapan pengguna. Penelitian ini mendukung temuan-temuan yang ada dalam literatur yang menunjukkan bahwa teknologi interaktif, seperti AR dan QR codes, dapat meningkatkan keterlibatan dan pemahaman pengunjung di museum. Selain itu, prototipe ini juga relevan dengan penelitian lokal yang menyatakan bahwa penggunaan teknologi seperti AR dapat meningkatkan presence dalam konteks edukasi museum.

Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi dalam pengembangan prototipe museum interaktif yang tidak hanya mengandalkan teknologi, tetapi juga berfokus pada kebutuhan dan pengalaman pengguna.

Tabel 5. Ringkasan Hasil Pengujian

Evaluasi	Skor	Keterangan
Skor SUS	75.6	Kategori "Good" (baik)
Attractiveness	6.1	Pengguna merasa prototipe menarik
Novelty	6.0	Pengguna merasa prototipe inovatif
Feedback Audio	-	Perlu peningkatan kualitas audio guide
Navigasi Peta	-	Perlu perbaikan antarmuka navigasi



Gambar 3. Tampilan Museum Interaktif

Berikut adalah gambar pertama aplikasi prototipe museum interaktif di ponsel pintar. Layar menyoroti peta digital dengan ikon-ikon utama untuk berbagai fitur, seperti peta digital, artefak AR, pemindai QR, dan panduan audio.

IV. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil merancang dan mengembangkan prototipe museum interaktif berbasis teknologi digital yang diharapkan dapat meningkatkan keterlibatan pengunjung dan efektivitas edukasi budaya. Berdasarkan hasil uji coba dengan pengguna, diperoleh beberapa kesimpulan utama: (1) Kegunaan Sistem (Usability): Hasil evaluasi menggunakan System Usability Scale (SUS) menunjukkan bahwa prototipe museum interaktif memperoleh skor rata-rata 75,6, yang berada dalam kategori "Good" (baik). Hal ini menandakan bahwa pengunjung merasa nyaman dan puas menggunakan prototipe. Sebagian besar responden menilai antarmuka yang digunakan cukup mudah dipahami dan memberikan pengalaman yang memadai. (2) Pengalaman Pengguna (User Experience): Berdasarkan User Experience Questionnaire (UEQ), nilai rata-rata untuk dimensi Attractiveness dan Novelty mencatatkan skor tinggi (6,1), yang menunjukkan bahwa prototipe cukup menarik dan inovatif bagi pengunjung. Selain itu, dimensi lain seperti Efficiency dan Dependability juga mendapatkan penilaian yang positif, menunjukkan bahwa prototipe berjalan dengan lancar dan memenuhi ekspektasi fungsional. (3)

Evaluasi Kualitatif: Wawancara dengan pengguna menunjukkan bahwa fitur AR artefak 3D dan audio guide sangat dihargai, meningkatkan pemahaman mereka terhadap koleksi museum. Namun, beberapa pengguna memberikan umpan balik mengenai kualitas audio dan navigasi peta digital, yang masih perlu disempurnakan agar lebih user-friendly. (4) Potensi Transformasi Museum: Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa teknologi interaktif seperti AR dan QR scanner dapat memperkaya pengalaman kunjungan ke museum, terutama bagi generasi muda yang lebih terbiasa dengan teknologi. Dengan pengembangan lebih lanjut, prototipe ini memiliki potensi untuk diterapkan secara luas di museum-museum lain di Indonesia.

V. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Universitas Pembangunan Panca Budi yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian maupun penulisan artikel. Terim kasih juga kepada rekan-rekan lainnya yang memberikan support untuk penulisan artikel ilmiah.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- B.Fachri, C.Rizal, Supiyandi, Eko Hariyanto, Rian Farta Wijaya. (2023). Penerapan Metode RAD Pada SIstem Informasi Pengelolaan Bank Sampah. Prosiding Nasional ESCAF (Economic, Social Science, Computer, Agriculture and Fisheries. 1079-1086.
- C. Rizal, Supriyandi, M. Amin. "Perancangan Aplikasi Pengelolaan Keuangan Desa MelaluiE-Village Budgeting," Bull. Comput. Sci. Res., vol. 3, no. 1, pp. 7–13, 2022, doi: 10.47065/bulletincsr.v3i1.181.
- D. A. Norman, The Design of Everyday Things, New York: Basic Books, 2013.
- Emelia Thenesa, Hafidh Indrawan, Mariana, "Penerapan Konsep Interaktif pada Ruang Pameran Museum Pemadam Kebakaran," *Mezanin*, vol. 5, no. 1, 2022.
- Hendry, Supiyandi, C.Rizal, B.Fachri. (2023). Fitur Bot telegram berbasis mikrotik dalam monitoring perangkat jaringan. Prosiding Nasional ESCAF (Economic, Social Science, Computer, Agriculture and Fisheries. 1180-1184.
- I. K. M. Lestyaningrum, A. Trisiana, D. A. Safitri, A. Y. Pratama, T. P. Wahana, and others, *Pendidikan global berbasis teknologi digital di era milenial*. Unisri Press, 2022.
- Kuntjoro-Jakti, R. D. R. I. ., Ariesta, I. ., & Sari Fajarwati, A. A. Kajian Penerapan Interaktif dan Multimedia sebagai Sarana Promosi Seni dan Budaya. *Jurnal Senirupa Warna*, 12(2), 168–185. 2024. <https://doi.org/10.36806/jsrw.v12i2.245>
- Lanto Ningrayati Amali, Wirahman Salsabil Husain, Moh. Ramdhani Arif Kaluku, Sitti Suhada, "Implementation of Augmented Reality as an Information Media for the Collection of the Popa-Eyato Museum," *Journal of Informatics (Jambura)*, vol. 4, no. 1. 2022. <https://doi.org/10.37905/jji.v4i1.13954>
- R. Hidayat, "Penggunaan multimedia interaktif dalam pembelajaran sejarah," *Jurnal Pendidikan Sejarah Indonesia*, vol. 4, no. 1, pp. 45–56, 2021.
- R. Ramadhan, B.Fachri. (2023). Perancangan Sistem Informasi Geografis Pada Lokasi Bimbingan Belajar Berbasis Android. Prosiding Nasional ESCAF (Economic, Social Science, Computer, Agriculture and Fisheries. 1325-1332.
- Supiyandi, C.Rizal, M.Iqbal. (2023). Perancangan Website Promosi Kursus LKP Karyaprima Berbasis Web. Prosiding Nasional ESCAF (Economic, Social Science, Computer, Agriculture and Fisheries. 989-995.