

Peningkatan Pengalaman Museum melalui Integrasi Visualisasi 3 Dimensi, Kode Quick Response, dan Deskripsi Multibahasa

Yetti Yuniati*, Yogi Aprio, Anisa Ulya Darajat, Sri Purwiyanti

Program Studi Teknik Elektro, Universitas Lampung, Bandar Lampung

*Penulis korespondensi: yetti.yuniati@eng.unila.ac.id

Dikirim : 3 November 2025

Direvisi : 11 Maret 2026

Diterima : 12 Maret 2026

Abstrak: Pengabdian kepada masyarakat ini menerapkan transformasi digital di Museum Negeri Ruwa Jurai (MNRJ) Bandar Lampung melalui integrasi visualisasi 3D, QR code, dan deskripsi multibahasa pada laman objek berbasis website. Kegiatan diawali asesmen kebutuhan, pemasangan QR pada label koleksi yang menaut ke landing page tiap objek, serta pelatihan singkat bagi staf tentang pembuatan/pengujian QR, unggah konten, dan prinsip aksesibilitas. Evaluasi menggunakan kuesioner pra-pasca (Likert 1–5; N=5), uji fungsional (black-box testing), dan umpan balik terarah. Hasil menunjukkan peningkatan kemampuan staf: pengetahuan 3D–QR–aksesibilitas dari 2,8 menjadi 4,2; keterampilan operasional (unggah konten/3D/QR) dari 2,6 menjadi 4,1; dan kepercayaan diri dari 2,9 menjadi 4,3. Dari hasil pengalaman pengunjung, pada uji fungsional memastikan pemindaian cepat, laman stabil, dan penampil 3D responsif; keterbatasan AR pada perangkat lama diatasi dengan fallback 3D web. Hasil dari pengabdian kepada masyarakat ini menegaskan bahwa integrasi 3D, QR, dan multibahasa berdampak dan layak untuk meningkatkan aksesibilitas, daya tarik, serta tata kelola konten digital museum. Rekomendasi meliputi pengayaan narasi ringkas, penguatan signage ajakan pemindaian, dan pemantauan analitik sederhana, dengan kanal digital yang melengkapi peran pemandu.

Kata kunci: deskripsi multibahasa, pengalaman pengunjung, QR code, transformasi digital, visualisasi 3D

Abstract: This community service program implemented digital transformation at the Museum Negeri Ruwa Jurai (MNRJ), Bandar Lampung, by integrating 3D visualization, QR codes, and multilingual descriptions on web-based object pages. Activities began with a needs assessment, the installation of QR codes on collection labels linking to each object's landing page, and short staff training on QR creation/testing, content uploading, and accessibility principles. Evaluation employed pre-post questionnaires (Likert 1–5; N=5), functional testing (black-box testing), and directed feedback. Results show improved staff competencies: knowledge of 3D–QR–accessibility increased from 2.8 to 4.2; operational skills (content/3D/QR uploading) from 2.6 to 4.1; and confidence from 2.9 to 4.3. From the visitor-experience perspective, functional tests confirmed fast scanning, stable pages, and a responsive 3D viewer; limitations of AR on older devices were mitigated via a web-based 3D fallback. These findings affirm that integrating 3D, QR, and multilingual content is impactful and feasible for enhancing accessibility, appeal, and the governance of digital museum content. Recommendations include enriching concise narratives, strengthening scanning-prompt signage, and implementing basic analytics monitoring, with digital channels complementing rather than replacing the role of human guides.

Keywords: digital transformation, multilingual description, QR code, 3D visualization, visitor experience

1. Pendahuluan

Museum berperan menjaga identitas dan nilai budaya bangsa (Octina & Permatasari, 2025). Di era digital, peran tersebut berkembang dari sekadar penyimpanan artefak menjadi ekosistem pembelajaran yang interaktif, inklusif, dan berbasis data, sehingga diperlukan strategi adaptasi agar museum tetap relevan, menarik, dan mudah diakses lintas segmen pengunjung (Nabillah dkk., 2024; Fajarwati & Wulandari, 2023). Berdasarkan observasi awal pra-implementasi di Museum Negeri Ruwa Jurai (MNRJ), informasi koleksi masih terbatas pada label fisik berukuran kecil, belum tersedia dalam format multibahasa, belum dilengkapi penghubung ke konten digital, dan belum ada penampil 3D/AR. Kondisi tersebut membatasi akses informasi, kedalaman narasi, serta keterlibatan pengunjung, terutama wisatawan luar daerah asing dan pengunjung dengan kebutuhan aksesibilitas.

Museum daerah sering dibatasi sumber daya manusia (SDM), infrastruktur, dan anggaran. Transformasi yang realistis dapat berfokus pada tiga komponen terintegrasi, yaitu visualisasi 3 Dimensi (3D) untuk memperkaya pengalaman melihat koleksi tanpa kontak fisik (Mahartika dkk., 2023), *Quick response code* (QR) code untuk menjembatani label fisik dengan konten digital (Yuniati dkk., 2024), serta deskripsi multibahasa agar informasi inti mudah dipahami lintas audiens. Integrasi ini menambah daya tarik pameran sekaligus membuka peluang pengukuran dampak melalui data penggunaan.

Digitalisasi meningkatkan pengalaman pengunjung dengan mengubah tampilan statis menjadi presentasi yang dinamis dan interaktif, sehingga pengunjung dapat lebih terlibat dengan warisan budaya (Hashim *et al.*, 2014). Dengan memanfaatkan perangkat digital, pengelola museum dapat memperluas pameran melampaui ruang fisik misalnya melalui laman koleksi, tur virtual, atau penayangan 3D yang memberi cara baru bagi pengunjung untuk terhubung dengan artefak dan narasinya (Astuti dkk., 2024).

Teknologi digital juga memungkinkan lingkungan multisensori. Pengunjung dapat belajar melalui kombinasi audio, visual, dan, bila memungkinkan, sentuhan atau haptik, sehingga pengalaman menjadi lebih mendalam (Luo *et al.*, 2024; Velasco & Obrist, 2021). Dalam konteks museum daerah, konfigurasi yang sederhana dan realistis dapat berupa *audio guide* singkat, visualisasi 3D/*Augmented Reality* (AR) yang ringan, serta teks multibahasa yang jelas untuk mengurangi hambatan pemahaman.

Selain itu, fitur interaktif menggeser museum dari ruang observasi pasif menjadi ruang partisipasi aktif. Umpan balik pengunjung, atau papan komentar mendorong komunikasi dua

arah dan keterlibatan yang lebih dalam (Yang *et al.*, 2023). Data interaksi seperti jumlah pemindaian QR code, waktu tonton media, dan tanggapan pengunjung dapat digunakan sebagai dasar evaluasi dampak dan perbaikan konten secara berkala (Jawi & Supriyono, 2017; Zahra dkk., 2025). Dengan demikian, pada konteks MNRJ, integrasi visualisasi 3D, QR *code*, dan deskripsi multibahasa tidak hanya menjawab keterbatasan awal yaitu label fisik kecil, ketiadaan multibahasa, dan minimnya kanal digital, tetapi juga memperkaya pengalaman belajar serta menghadirkan mekanisme umpan balik yang menopang peningkatan layanan secara berkelanjutan.

2. Metode

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan pada bulan Juli sampai dengan Oktober 2025 di Museum Negeri Ruwa Jurai (MNRJ), Bandar Lampung. Alur waktu dibagi per fase bulanan, yaitu asesmen kebutuhan dan ko-desain pada Juli, produksi konten pada Agustus, implementasi di lapangan beserta pelatihan pada September, serta monitoring (evaluasi) dan penyusunan laporan pada Oktober. Pembagian ini menjaga *ritme* kerja, memungkinkan iterasi cepat, dan memastikan setiap luaran siap diuji sebelum melaju ke tahap berikutnya. Urutan pelaksanaan kegiatan diberikan pada Gambar 1.



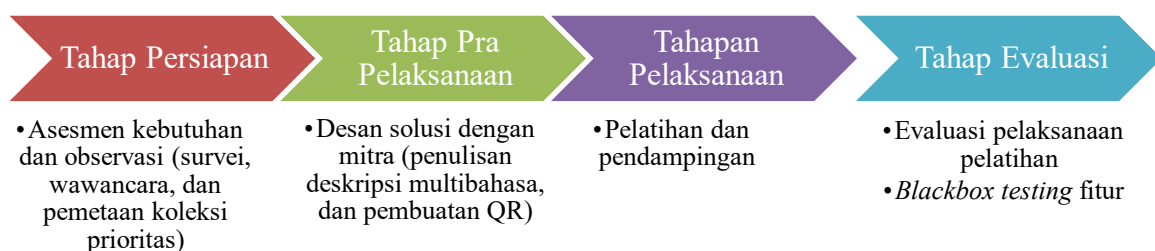
Gambar 1. Urutan Pelaksanaan Kegiatan

Sasaran dalam pengabdian kepada masyarakat mencakup tiga kelompok. Pertama, pengelola museum sebagai mitra inti sekaligus penerima pelatihan dan pendampingan. Kedua, pengunjung museum (umum, pelajar, dan mahasiswa) sebagai pengguna akhir yang memberi umpan balik atas pengalaman menggunakan solusi. Ketiga, tim pengabdian (dosen, mahasiswa) yang berperan sebagai perancang, pengembang, pelatih, dan pendamping teknis sepanjang proses.

Metode pengabdian kepada masyarakat terlihat pada Gambar 2, yang memadukan desain partisipatif dengan mitra untuk memastikan solusi sesuai kebutuhan, pelatihan dan pendampingan (*capacity building*) agar pengelola museum mandiri mengelola konten, serta implementasi bertahap yang disertai monitoring evaluasi untuk mengukur capaian dan mengarahkan perbaikan. Kerangka ini sejalan dengan praktik pengabdian berbasis kebutuhan (Yuniati dkk., 2024), dan menekankan keseimbangan antara kegunaan lapangan, efisiensi biaya, dan keberlanjutan operasional yang dapat dijabarkan sebagai berikut:

- 1) Asesmen & Observasi: survei singkat, wawancara, pemetaan koleksi prioritas; hasilnya menjadi dasar desain (standar aksesibilitas, struktur metadata, *storyboard*).
- 2) Produksi Konten: fotogrametri/3D pada objek terpilih, penulisan deskripsi multibahasa (Indonesia–Inggris), pembuatan QR code.
- 3) Implementasi Lapangan: pemasangan label QR, publikasi *landing page* tiap objek (teks, media, penampil 3D/AR), uji fungsi awal.
- 4) Pelatihan & Pendampingan: fokus pada pengelolaan konten dan praktik aksesibilitas.
- 5) Monitoring & Evaluasi: *black-box testing* fitur, analitik penggunaan (mis. jumlah pemindaian/laman dilihat, durasi tonton), dan FGD untuk umpan balik kualitatif.
- 6) Pelaporan & Serah Terima: manual operasional singkat, akun/admin, dan rencana keberlanjutan.

Instrumen evaluasi meliputi kuesioner pra–pasca pelatihan staf, lembar uji fungsional, serta panduan penggunaan situs. Analisis data dilakukan secara kuantitatif, statistik deskriptif dan uji pra–pasca untuk menilai peningkatan kompetensi/keterlibatan dan kualitatif tematik untuk merumuskan rekomendasi perbaikan. Indikator keberhasilan mencakup: (1) sistem berfungsi tanpa bug mayor; (2) peningkatan skor pascapelatihan pada pengetahuan, keterampilan, dan kepercayaan diri; (3) *landing page* objek aktif dengan QR berfungsi; (4) penampil 3D/AR responsif pada perangkat yang didukung; dan (5) tren positif metrik penggunaan (pemindaian, kunjungan).



Gambar 2. Bagan Alur Pelaksanaan Pengabdian kepada Masyarakat

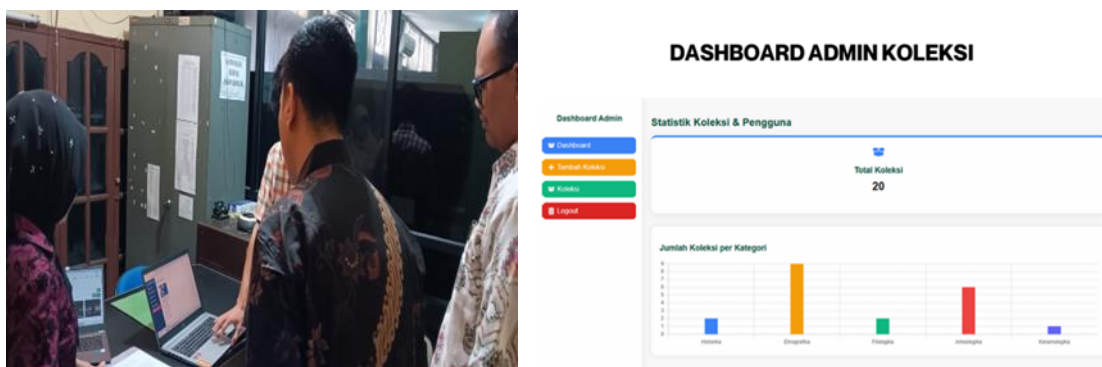
3. Hasil dan Diskusi

Berbasis kebutuhan lapangan pada Gambar 3, kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Museum Negeri Ruwa Jurai (MNRJ) Bandar Lampung menerapkan integrasi visualisasi 3D, QR code, dan deskripsi multibahasa melalui *website*. QR code dipasang pada label koleksi untuk menautkan pengunjung ke *landing page* tiap objek. Pendekatan ini ditambahkan dengan pelatihan singkat bagi staf agar alur teknis yaitu pembuatan/pengujian QR, unggah konten, optimasi aksesibilitas sehingga dapat dikelola mandiri tanpa ketergantungan pada tim pengabdian.



Gambar 3. Asesmen kebutuhan dan observasi awal pengabdian kepada masyarakat

Pelatihan pada pengabdian kepada masyarakat ini melibatkan 5 staf, yang terlihat pada Gambar 4 yang mencakup: (i) konsep dan praktik QR (standar cetak, penempatan, uji pemindaian), (ii) alur dasar & unggah model 3D, (iii) kurasi deskripsi multibahasa yang ringkas-padat (80–120 kata), dan (iv) pemeriksaan aksesibilitas (kontras, hierarki judul). Setelah pemasangan, dilakukan uji fungsional (*black-box testing*) untuk memastikan pemindaian cepat, laman terbuka stabil, media/3D dapat diputar, dan navigasi jelas.



Gambar 4. Pelatihan dan pendampingan

Tabel 1. Hasil kuesioner pra-pasca pengabdian kepada masyarakat

Dimensi	Pra	Pasca	Δ	Uji
Pengetahuan 3D–QR– aksesibilitas	$2,8 \pm 0,5$	$4,2 \pm 0,4$	+1,4	$p < 0,001$
Keterampilan operasional (unggah konten/3D/QR)	$2,6 \pm 0,6$	$4,1 \pm 0,5$	+1,5	$p < 0,001$
Kepercayaan diri mengelola konten	$2,9 \pm 0,7$	$4,3 \pm 0,5$	+1,4	$p < 0,001$

Hasil kuesioner staf (pra–pasca) pada Tabel 1, menunjukkan peningkatan pada tiga dimensi. Rerata pengetahuan 3D, QR, dan aksesibilitas naik dari 2,8 ke 4,2 ($\Delta \approx +1,4$); keterampilan operasional (unggah konten/3D/QR) dari 2,6 ke 4,1 ($\Delta \approx +1,5$); dan kepercayaan diri mengelola konten dari 2,9 ke 4,3 ($\Delta \approx +1,4$). Selain itu, 3 dari 5 staf menyatakan materi relevan dengan kebutuhan museum dan semua peserta berniat menerapkan praktik aksesibilitas serta pemeliharaan rutin (*backup*, pembaruan konten, cek tautan). Umpan balik menyoroti dua hal yang paling membantu yaitu panduan langkah langkah pembuatan QR dan contoh *copywriting* deskripsi yang singkat namun informatif.

Secara keseluruhan, integrasi 3D, QR dan multibahasa terbukti berdampak, dan terjangkau untuk memperkuat aksesibilitas, daya tarik, dan tata kelola konten digital museum. Peningkatan kapasitas staf ini sejalan dengan pentingnya peran SDM dalam transformasi digital museum, di mana kemandirian dalam pengelolaan konten menjadi kunci keberlanjutan (Fajriyani dkk., 2023). Staf mampu memperbarui konten, memantau analitik sederhana (pemindaian QR, interaksi 3D), serta melakukan perbaikan iteratif. Ke depan, model hibrid tetap diutamakan, namun kanal digital melengkapi peran pemandu, bukan menggantikannya, sehingga pengalaman edukatif tetap mendalam, personal, dan inklusif bagi beragam pengunjung.

4. Kesimpulan

Pengabdian Kepada Masyarakat di Museum Negeri Ruwa Jurai (MNRJ) Bandar Lampung berhasil menerapkan integrasi visualisasi 3D, QR code, dan deskripsi multibahasa melalui *website* yang menaut langsung dari label koleksi, disertai pelatihan singkat agar staf mampu mengelola pembuatan/pengujian QR, unggah konten, dan penerapan aksesibilitas secara

mandiri; kuesioner pra–pasca pada 5 staf menunjukkan peningkatan pada pengetahuan 3D, QR, dan aksesibilitas dari 2,8 menjadi 4,2; keterampilan operasional dari 2,6 menjadi 4,1, dan kepercayaan diri dari 2,9 menjadi 4,3; dengan umpan balik paling membantu berupa panduan langkah demi langkah pembuatan QR dan contoh deskripsi ringkas-informatif; uji fungsional memastikan pemindaian cepat, laman stabil, dan penampil 3D responsif, sementara keterbatasan AR pada perangkat lama diatasi melalui *fallback* 3D web. Dengan demikian, penerapan ini memperkuat aksesibilitas, daya tarik, dan tata kelola konten. Rekomendasi selanjutnya adalah pengembangan narasi audio untuk melengkapi deskripsi teks dan menjangkau pengunjung dengan preferensi belajar auditori.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Museum Ruwa Jurai, Bandar Lampung atas kerja sama dan partisipasi aktif selama pelaksanaan kegiatan. Pengabdian kepada masyarakat ini menerima pendanaan dari Universitas Lampung, Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) melalui skema hibah DIPA BLU Pengabdian Kepada Masyarakat Unggulan dengan Nomor Kontrak: 846/UN26.21/PM/2025.

Daftar Referensi

- Astuti, Y., Fatimah, T.A.N., & Fakhruddin, R.R. (2024). Transformasi digital museum seni rupa berbasis 3D virtual tour interaktif dengan Unity. *Journal of Information System and Application Development*, 2(2), 136–143. <https://doi.org/10.26905/jisad.v2i2.14048>
- Fajarwati, A.A.S. & Wulandari, A.A.A. (2023). Mengatasi Tantangan Dalam Rekonstruksi Warisan Budaya: Konvergensi Museum Digital Dan Fisik Dalam Ruang Hibrida. *JSRW (Jurnal Senirupa Warna)*, 11(2), 107-120. <https://doi.org/10.36806/jsrw.v11i2.192>
- Fajriyani, D., Fauzi, A., Kurniawati, M.D., Dewo, A.Y.P., Baihaqi, A.F., & Nasution, Z. (2023). Tantangan Kompetensi SDM dalam Menghadapi Era Digital (Literatur Review). *Jurnal Ekonomi Manajemen Sistem Informasi*, 4(6), 1004–1013. <https://doi.org/10.31933/jems.v4i6.1631>
- Hashim, A.F., Taib, M.Z.M., & Alias, A. (2014). The Integration of Interactive Display Method and Heritage Exhibition at Museum. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 153, 308–316. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.10.064>
- Jawi, I.G.B. & Supriyono, H. (2017). Pemindaian QR Code Untuk Aplikasi Penampil Informasi Data Koleksi Di Museum Sangiran Sragen Berbasis Android. *Emitor: Jurnal Teknik Elektro*, 17(1), 6-8. <https://doi.org/10.1109/ETTLIS.2015.7048214>

- Luo, D., Doucé, L., & Nys, K. (2024). Multisensory museum experience: an integrative view and future research directions. *Museum Management and Curatorship*, 1–28. <https://doi.org/10.1080/09647775.2024.2357071>
- Mahartika, I., Iwan, Sutrisno, Dwinanto, A., Yulia, N.M., Andryanto, Mustika, N., Mas'ud, H., Sudirman, Chamidah, D., Simarmata, J. & Afrianis, N. (2023). Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality. *Yayasan Kita Menulis*.
- Nabillah, S., Sumitra, N.R., & Rohimah, I. (2024). Revolusi Teknologi: Implementasi Museum Teknologi Dalam Menciptakan Pariwisata Interaktif di Era Society 5.0. *PETA - Jurnal Pesona Pariwisata*, 3(1), 26–32. <https://doi.org/10.33005/peta.v3i1.61>
- Octina, R., & Permatasari, R.Y.A. (2025). Peran Museum Rumah Garuda dalam Meningkatkan Pembelajaran Identitas Nasional. *Journal of Civic Education*, 8(2), 102–113. <https://doi.org/10.24036/jce.v8i2.1178>
- Velasco, C., & Obrist, M. (2021). Multisensory Experiences: A Primer. *Frontiers in Computer Science*, 3, 614524. <https://doi.org/10.3389/fcomp.2021.614524>
- Yang, Y., Liu, S., & Song, X. (2023). The Co-creation of Museum Experience Value From the Perspective of Visitor Motivation. *SAGE Open*, 13(4), 1–19. <https://doi.org/10.1177/21582440231202118>
- Yuniati, Y., Darajat, A.U., Ubaidah, & Baiqodar. (2024). Pemanfaatan QR-Code untuk Akses Informasi Digital Koleksi Museum Ruwa Jurai Lampung. *Jurnal Abdimas Mandiri*, 8(3), 409–415. <https://doi.org/10.36982/jam.v8i3.4657>
- Zahra, Y., Subiyanto, S., & Fanny, K. (2025). Pengembangan Media Informasi Dengan Menggunakan QR-Code. *Ekonomi Manajemen Sistem Informasi*, 6(3), 2016–2034.