AL-DYAS
Jurnal Inovasi dan Pengabdian kepada Masyarakat

p-ISSN : 2964-4992
e-ISSN : 2964-4984

Terindeks : Dimensions, Scilit, Lens, Crossref, Semantic, Garuda, Google, Base, etc.

https://doi.org/10.58578/aldyas.v5i3.11586

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM GAMEPLAY PADA *GAME PIXEL ART* JEJAK PAGARUYUNG SEBAGAI MEDIA INTERAKTIF PENGENALAN BUDAYA MINANGKABAU

Design and Implementation of the Gameplay System in the Pixel Art Game Jejak Pagaruyung as an Interactive Medium for Introducing Minangkabau Culture

Mohammad Exsha Baguna & Sheanny Ocmi Sakti
Universitas Negeri Padang
exshabaguna27@gmail.com; sheannyos@ft.unp.ac.id

Article Info:

Submitted:	Revised:	Accepted:	Published:
Jun 18, 2026	Jul 16, 2026	Jul 28, 2026	Aug 2, 2026

Abstract

Although the development of culturally themed digital games has continued to grow, studies that position gameplay systems as the primary means of conveying cultural information remain limited. This study aimed to design and implement a gameplay system in the pixel-art game *Jejak Pagaruyung* as an interactive medium for introducing Minangkabau culture. The study employed a descriptive-evaluative product development approach using the Multimedia Development Life Cycle model, which comprised the conceptualization, design, material collection, production, and testing stages. Data were collected through direct observation at Istana Basa Pagaruyung, documentation, functional testing, observation of gameplay experiences, brief interviews, and questionnaires administered to users aged 12–25 years. The data were analyzed descriptively by categorizing qualitative findings and examining the functional testing results. The results showed that movement systems, object interactions, non-player character dialogues, minigames, mission stages, portals, audio, and transitions were successfully integrated using Godot Engine and GDScript. All 11 tested components

Al-DYAS is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License

functioned as designed, with no critical errors identified. Five rooms, six non-player characters, five minigames, and cultural objects, such as keris, carano, and tingkuluak, created a structured cultural exploration experience. This study produced a practical model for integrating narratives, cultural objects, interactive activities, and game progression as a medium for introducing Minangkabau culture. Further testing is required to empirically measure the effectiveness of the game in improving cultural understanding.

Keywords: Minangkabau Culture; Godot Engine; Pixel-Art Game; Interactive Media; Gameplay System

Abstrak: Meskipun pengembangan permainan digital bertema budaya semakin berkembang, kajian yang menempatkan sistem permainan (*gameplay*) sebagai sarana utama penyampaian informasi budaya masih terbatas. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan sistem permainan pada gim *pixel art Jejak Pagaruyung* sebagai media interaktif untuk mengenalkan budaya Minangkabau. Penelitian menggunakan pendekatan pengembangan produk deskriptif-evaluatif dengan model *Multimedia Development Life Cycle* yang meliputi tahap konseptualisasi, perancangan, pengumpulan materi, produksi, dan pengujian. Data dikumpulkan melalui observasi langsung di Istana Basa Pagaruyung, dokumentasi, pengujian fungsional, observasi pengalaman bermain, wawancara singkat, dan kuesioner terhadap pengguna berusia 12–25 tahun. Data dianalisis secara deskriptif melalui pengelompokan temuan kualitatif dan pemeriksaan hasil pengujian fungsional. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem pergerakan, interaksi objek, dialog karakter nonpemain, permainan mini, tahapan misi, portal, audio, dan transisi berhasil diintegrasikan menggunakan *Godot Engine* dan *GDScript*. Sebanyak 11 komponen pengujian berfungsi sesuai dengan rancangan tanpa ditemukan kesalahan kritis. Lima ruangan, enam karakter nonpemain, lima permainan mini, serta objek budaya, seperti keris, carano, dan tingkuluak, membentuk pengalaman eksplorasi budaya yang terarah. Penelitian ini menghasilkan model praktis pengintegrasian narasi, objek budaya, aktivitas interaktif, dan progres permainan sebagai media pengenalan budaya Minangkabau. Pengujian lanjutan diperlukan untuk mengukur efektivitas gim dalam meningkatkan pemahaman budaya secara empiris.

Kata Kunci: Budaya Minangkabau; *Godot Engine*; Gim *Pixel Art*; Media Interaktif; Sistem Permainan

PENDAHULUAN

Transformasi teknologi digital telah mengubah cara masyarakat memperoleh informasi, berkomunikasi, dan menikmati hiburan. Perubahan tersebut turut mendorong perkembangan permainan digital atau *game* sebagai media yang tidak hanya menawarkan kesenangan, tetapi juga menghadirkan ruang interaktif untuk menyampaikan informasi, membangun narasi, dan membentuk pengalaman pengguna. Kesatuan antara aturan permainan, tujuan, tantangan, visual, dan respons sistem memungkinkan pemain terlibat secara aktif dalam proses pembentukan makna selama bermain. Kualitas sebuah game, karena itu, tidak hanya ditentukan oleh tampilan visualnya, tetapi juga oleh kemampuan sistem permainan

dalam mengarahkan tindakan dan mempertahankan keterlibatan pemain (Fabricatore et al., 2019; Fullerton, 2024; Liu et al., 2023).

Karakter interaktif yang dimiliki game membuka peluang penggunaannya sebagai media pembelajaran dan penyampaian informasi. Pemain tidak sekadar menerima materi secara satu arah, tetapi melakukan pengamatan, mengambil keputusan, mencoba tindakan, dan memperoleh umpan balik dari sistem permainan. Pengalaman semacam ini dapat membangun keterlibatan kognitif dan afektif apabila interaksi dirancang secara terarah serta tidak membebani pemain dengan mekanisme yang terlalu rumit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis game dapat memberikan pengaruh positif terhadap capaian kognitif, motivasi, dan pengalaman belajar, sedangkan tingkat interaktivitas yang tepat dapat memperkuat rasa kendali pemain terhadap aktivitas yang dilakukan (Hu et al., 2022; Lehikko et al., 2024; Petersen et al., 2022).

Pelestarian warisan budaya menjadi salah satu bidang yang dapat memanfaatkan kemampuan interaktif tersebut. Perubahan pola konsumsi informasi pada masyarakat, terutama generasi muda, menuntut adanya media pengenalan budaya yang lebih dekat dengan kebiasaan mereka menggunakan teknologi. Penyajian informasi budaya melalui game memungkinkan peninggalan sejarah, nilai sosial, tradisi, dan pengetahuan lokal dihadirkan sebagai pengalaman yang dapat diamati dan dijelajahi. Serious game bertema budaya juga dinilai mampu meningkatkan keterlibatan pengguna karena informasi tidak hanya disampaikan dalam bentuk uraian, tetapi diintegrasikan ke dalam lingkungan, narasi, tantangan, dan tindakan pemain (Abdulrazic et al., 2026; Bontchev et al., 2024; Imani et al., 2026; Kosti et al., 2025).

Budaya Minangkabau memiliki kekayaan pengetahuan lokal yang tercermin melalui adat istiadat, sistem kekerabatan, arsitektur, kesenian, lingkungan tradisional, serta nilai-nilai kehidupan masyarakatnya. Unsur lokalitas tersebut perlu terus diperkenalkan melalui media yang mampu menjangkau generasi muda tanpa menghilangkan konteks budaya yang melatarbelakanginya. Istana Basa Pagaruyung menjadi salah satu representasi penting karena memiliki kekuatan sejarah dan visual yang dapat dikembangkan sebagai sumber lingkungan permainan. Bentuk rumah gadang, ukiran tradisional, susunan ruang, benda budaya, dan suasana kawasan Pagaruyung dapat diterjemahkan menjadi elemen visual sekaligus sumber informasi yang ditemukan pemain melalui kegiatan eksplorasi (Junaidi et al., 2025; Listianto et al., 2026; Murray, 2020).

Gaya visual *pixel art* dipilih sebagai pendekatan representasi karena mampu menyederhanakan objek menjadi bentuk yang ringkas, mudah dikenali, dan sesuai dengan karakter game dua dimensi. Keterbatasan jumlah piksel dan detail tidak selalu mengurangi kemampuan visual dalam menyampaikan identitas budaya, sepanjang bentuk, warna, siluet, dan atribut objek dirancang secara konsisten. Pengembangan game berbasis *pixel art* juga perlu memperhatikan keterbacaan karakter, objek interaktif, jalur navigasi, dan latar permainan agar pemain mampu membedakan elemen dekoratif dengan elemen yang dapat digunakan. Sejumlah pengembangan game dua dimensi menunjukkan bahwa keselarasan antara konsep visual dan mekanisme permainan berpengaruh terhadap kejelasan pengalaman pemain ketika menjelajahi dunia game (García Pérez, 2024; Iska et al., 2025; Tanudjaja & Widadijo, 2025).

Penelitian terdahulu telah memperlihatkan peningkatan perhatian terhadap pemanfaatan game untuk pendidikan dan pengenalan warisan budaya. Bontchev et al. (2024) membahas sikap pelajar terhadap serious game bertema warisan budaya berdasarkan pengalaman bermain dan kemudahan belajar. Abdulrazic et al. (2026) mengembangkan perangkat pembuat serious game tiga dimensi untuk mendukung pendidikan budaya, sedangkan Kosti et al. (2025) menawarkan platform permainan yang menghubungkan teknologi interaktif dengan pelestarian warisan budaya. Kajian lain lebih banyak mengarahkan perhatian pada perancangan konsep visual *pixel art* dan proses pembuatan game dua dimensi berbasis Android (Iska et al., 2025). Temuan-temuan tersebut memperlihatkan potensi game sebagai media budaya, tetapi memiliki fokus pengembangan dan objek kajian yang berbeda.

Kesenjangan penelitian terlihat pada masih terbatasnya pembahasan yang menempatkan sistem gameplay sebagai sarana utama penyampaian informasi budaya. Sejumlah penelitian lebih menonjolkan visual, narasi, teknologi, sikap pengguna, atau hasil pembelajaran, sedangkan hubungan antara aturan permainan, pola eksplorasi, interaksi objek, pemberian informasi, serta progres pemain belum banyak dijelaskan secara terstruktur. Gameplay memiliki peran penting karena menentukan tindakan yang dapat dilakukan pemain, tujuan yang perlu dicapai, tantangan yang harus diselesaikan, serta cara pemain memahami lingkungan permainan. Tantangan yang seimbang dapat mempertahankan rasa ingin tahu dan memberikan kepuasan ketika pemain berhasil mengurangi ketidakpastian, sedangkan pemahaman terhadap perilaku dan karakteristik pemain diperlukan untuk membangun mekanisme yang mudah dipelajari serta tetap menarik untuk dimainkan (Deterding et al., 2022; Fabricatore et al., 2019; Williams et al., 2021).

Kebaruan penelitian ini terletak pada perancangan dan implementasi gameplay yang mengintegrasikan aktivitas eksplorasi, interaksi dengan objek budaya, pengumpulan informasi, penyelesaian tugas, serta perkembangan permainan sebagai satu kesatuan pengalaman. Pendekatan *playcentric* digunakan sebagai dasar perancangan dengan menempatkan pengalaman pemain sebagai pertimbangan utama dalam penyusunan aturan, tujuan, tantangan, dan umpan balik permainan. Prinsip desain interaktif turut digunakan untuk memastikan setiap mekanisme memiliki fungsi yang jelas dan mendukung penyampaian informasi budaya, bukan sekadar menjadi unsur hiburan tambahan. Integrasi tersebut diharapkan membentuk hubungan yang selaras antara tindakan pemain, informasi budaya, lingkungan pixel art, dan tujuan permainan (Fullerton, 2024; Liu et al., 2023).

Penelitian ini berfokus pada game *pixel art* berjudul *Jejak Pagaruyung* yang menjadikan lingkungan dan unsur budaya Minangkabau sebagai bagian dari pengalaman bermain. Sistem gameplay dirancang untuk mengarahkan pemain menjelajahi lingkungan, berinteraksi dengan karakter maupun objek, memperoleh informasi budaya, serta menyelesaikan aktivitas yang telah disusun sesuai progres permainan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem gameplay pada game *Jejak Pagaruyung* sebagai media interaktif pengenalan budaya Minangkabau, sekaligus mendeskripsikan penerapan mekanisme eksplorasi, interaksi, penyampaian informasi, dan progres permainan dalam mendukung pengalaman pemain.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan produk dengan pendekatan deskriptif-evaluatif yang memadukan data kualitatif dan kuantitatif. Produk yang dikembangkan berupa sistem gameplay pada game dua dimensi *Jejak Pagaruyung* sebagai media interaktif pengenalan budaya Minangkabau. Desain pengembangan mengadaptasi *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) yang disesuaikan dengan ruang lingkup penelitian melalui lima tahap, yaitu konsep, perancangan, pengumpulan materi, produksi, dan pengujian. Tahap konsep dilakukan dengan menetapkan tujuan permainan, karakteristik pengguna, tema budaya, platform, serta pengalaman bermain yang ingin dihadirkan. Tahap perancangan mencakup penyusunan alur permainan, sistem eksplorasi, mekanisme interaksi, antarmuka pengguna, karakter, lingkungan, dialog NPC, serta sistem penyampaian informasi budaya. Materi budaya dikumpulkan melalui observasi langsung di Istana Basa Pagaruyung, dokumentasi foto, studi pustaka, arsip budaya, dan sumber daring resmi pemerintah. Seluruh aset visual dan logika

permainan kemudian diintegrasikan menggunakan Godot Engine dengan pendekatan modular agar kontrol karakter, navigasi, interaksi objek, dialog, aktivitas budaya, dan perpindahan antarlokasi dapat dikembangkan serta diuji secara bertahap.

Partisipan pada tahap pengujian merupakan generasi muda berusia 12–25 tahun yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*. Pemilihan tersebut didasarkan pada kesesuaian karakteristik partisipan dengan sasaran pengguna game, yaitu kelompok yang relatif akrab dengan teknologi digital dan permainan interaktif. Pengumpulan data menggunakan lembar pengujian fungsional, lembar observasi pengalaman bermain, pedoman wawancara singkat, dokumentasi, dan kuesioner kepraktisan berbasis Google Form. Pengujian fungsional dilakukan untuk memeriksa ketepatan fungsi kontrol karakter, navigasi, interaksi dengan NPC dan objek budaya, penyelesaian aktivitas, tampilan informasi, serta transisi antararea. Pengujian pengalaman pengguna dilakukan dengan mengamati cara partisipan memahami tujuan permainan, mengikuti alur eksplorasi, menggunakan kontrol, dan memperoleh informasi mengenai rumah gadang, ukiran, keris, carano, tangkuluak, serta unsur budaya Minangkabau lainnya. Wawancara singkat dan komentar spontan partisipan digunakan untuk memperoleh gambaran yang lebih utuh mengenai kenyamanan, keterbacaan visual *pixel art*, tingkat kesulitan, daya tarik, dan pemahaman terhadap konten budaya.

Data penelitian dianalisis menggunakan teknik analisis kualitatif dan kuantitatif deskriptif. Data kualitatif yang berasal dari observasi, wawancara singkat, dan komentar partisipan direduksi, dikelompokkan berdasarkan tema, kemudian diinterpretasikan untuk mengidentifikasi pengalaman pengguna terhadap navigasi, kontrol, alur eksplorasi, interaksi, tampilan visual, tingkat kesulitan, dan penyampaian informasi budaya. Temuan tersebut digunakan sebagai dasar untuk memperbaiki bagian gameplay yang belum berjalan secara intuitif atau belum mendukung pemahaman pemain. Data kuantitatif yang diperoleh melalui kuesioner dianalisis menggunakan distribusi frekuensi, nilai rata-rata, dan persentase jawaban responden. Hasil analisis digunakan untuk mendeskripsikan tingkat kepraktisan sistem gameplay serta penerimaan pengguna terhadap fungsi, kemudahan penggunaan, daya tarik, dan kejelasan konten budaya. Hasil pengujian fungsional, data kualitatif, dan data kuantitatif selanjutnya dibandingkan untuk menentukan kesesuaian implementasi gameplay dengan rancangan awal serta mengidentifikasi revisi yang diperlukan sebelum produk dinyatakan layak digunakan.

HASIL

1. Implementasi Sistem Gameplay

Proses pengembangan menghasilkan game dua dimensi bergaya *pixel art* berjudul *Jejak Pagaruyung*. Implementasi produk mengikuti tahapan *Multimedia Development Life Cycle* yang mencakup tahap konsep, perancangan, pengumpulan materi, dan produksi. Tahap konsep dan perancangan menghasilkan alur permainan berbasis *quest* yang menghubungkan setiap area permainan secara berurutan. Setiap area dilengkapi dengan karakter nonpemain atau *non-player character* (NPC), objek budaya yang dapat diinteraksikan, aktivitas permainan, serta portal menuju area berikutnya. Portal hanya dapat digunakan setelah pemain menyelesaikan seluruh rangkaian aktivitas pada area yang sedang dijelajahi.

Sistem gameplay yang diimplementasikan terdiri atas sistem pergerakan karakter, interaksi dengan objek dan NPC, dialog, *quest stage*, portal, perpindahan area, minigame, audio, dan transisi. Seluruh komponen tersebut dikembangkan menggunakan GDScript pada Godot Engine dan diintegrasikan dengan aset visual yang telah dikumpulkan sebelumnya. Hasil implementasi setiap komponen gameplay disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil implementasi komponen sistem gameplay

No.	Komponen	Bentuk Implementasi	Hasil Implementasi
1	Pergerakan pemain	Pergerakan karakter ke arah kiri dan kanan, penerapan gravitasi, serta penguncian gerakan.	Karakter dapat bergerak di atas platform dan berhenti ketika dialog atau minigame berlangsung.
2	Interaksi objek	Deteksi objek terdekat menggunakan InteractManager.gd.	Pemain dapat mengaktifkan objek budaya melalui tombol interaksi.
3	Interaksi NPC	Deteksi NPC melalui area interaksi.	Pemain dapat memulai dialog dengan NPC pada setiap area.
4	Dialog NPC	Dialog berbasis timeline menggunakan plugin Dialogic.	Informasi budaya dapat ditampilkan sesuai dengan tahapan quest.
5	Quest stage	Pengelolaan progres permainan melalui global.gd.	Status quest dapat diperbarui dari tahap awal hingga area dinyatakan selesai.
6	Portal	Penguncian dan pembukaan portal berdasarkan status quest.	Portal hanya dapat diakses setelah pemain menyelesaikan aktivitas pada area tersebut.
7	Perpindahan area	Perpindahan scene dan penyimpanan spawn point.	Pemain dapat berpindah area dan muncul pada posisi yang telah ditentukan.
8	Minigame	Lima aktivitas interaktif yang terhubung dengan objek budaya.	Seluruh minigame dapat dimainkan dan diselesaikan oleh pemain.
9	Quest tracker	Pembaruan informasi progres melalui sinyal quest_updated.	Progres tugas dapat ditampilkan pada antarmuka pemain.

No.	Komponen	Bentuk Implementasi	Hasil Implementasi
10	Audio	Musik latar dan efek suara melalui tiga sistem pengelola audio.	Musik dan efek suara dapat diputar selama permainan berlangsung.
11	Transisi	Efek perpindahan layar dan loading screen.	Perpindahan antararea berjalan dengan tampilan transisi yang sesuai.

Berdasarkan Tabel 1, sebanyak 11 komponen utama sistem *gameplay* telah berhasil diimplementasikan. Komponen tersebut saling terhubung untuk mengatur pergerakan pemain, interaksi, penyampaian informasi budaya, perkembangan *quest*, perpindahan area, pelaksanaan *minigame*, serta penyajian audio dan transisi permainan.

2. Implementasi Aset dan Lingkungan Permainan

Tahap pengumpulan materi menghasilkan aset berupa *sprite* karakter utama, karakter NPC, latar ruangan, objek budaya, elemen antarmuka, musik, dan efek suara. Aset visual dibuat dengan gaya *pixel art* dan diimpor ke dalam Godot Engine. Objek budaya yang divisualisasikan mencakup keris, carano, tingkuluak, alat tenun, unsur rumah gadang, dan perlengkapan budaya lain yang ditempatkan sesuai konteks setiap area.

Lingkungan permainan disusun berdasarkan hasil observasi di Istana Basa Pagaruyung dan dokumentasi mengenai budaya Minangkabau. Hasil produksi lingkungan mencakup lima area utama, yaitu Ruangan Adaik, Ruangan Pusako, Ruangan Kerajinan, Ruangan Dapua, dan Balai Tamu. Setiap area memiliki tampilan latar, NPC, objek interaktif, informasi budaya, dan minigame yang berbeda. Contoh implementasi karakter dan lingkungan permainan dapat disajikan melalui Gambar 1.



Gambar 1. Implementasi karakter, latar ruangan, dan objek budaya dalam game *Jejak Pagaruyung*
Sumber: Data Penulis

Berdasarkan Gambar 1, aset karakter, latar ruangan, dan objek budaya telah berhasil diintegrasikan ke dalam lingkungan permainan. Perbedaan bentuk, warna, dan penempatan objek membantu membedakan fungsi setiap area sekaligus memperkuat nuansa visual budaya Minangkabau.

3. Sistem Pergerakan dan Interaksi

Sistem pergerakan pemain diimplementasikan melalui berkas player.gd pada node CharacterBody2D. Sistem tersebut mengatur gerakan horizontal, gravitasi, animasi, dan status can_move. Variabel can_move digunakan untuk menonaktifkan gerakan karakter ketika dialog NPC ditampilkan atau ketika pemain sedang menjalankan minigame. Pengaturan tersebut mencegah input pergerakan karakter bekerja secara bersamaan dengan input pada dialog dan minigame.

Interaksi pemain dengan NPC dan objek dikelola melalui InteractManager.gd yang dipasang sebagai *autoload*. Sistem mendeteksi objek atau NPC terdekat berdasarkan posisi karakter. Ketika pemain berada di dalam area deteksi, ikon interaksi ditampilkan melalui interact_ui.gd. Penekanan tombol interaksi akan memulai dialog atau membuka aktivitas yang terhubung dengan objek tersebut. Sistem hanya mengaktifkan satu target interaksi pada satu waktu.

Sistem dialog dikembangkan menggunakan plugin Dialogic. Sebanyak enam NPC memiliki *timeline* dialog tersendiri. Isi dialog disesuaikan dengan area dan tahap quest yang sedang dijalankan. Dialog digunakan untuk menampilkan informasi mengenai objek, aktivitas, dan nilai budaya Minangkabau. Setelah dialog selesai, sinyal timeline_ended dikirimkan menuju sistem global untuk memperbarui status quest.



Gambar 2. Implementasi area deteksi dan dialog NPC
Sumber: Data Penulis

Berdasarkan Gambar 2, sistem dapat mendeteksi keberadaan pemain ketika mendekati NPC atau objek interaktif. Ikon interaksi muncul pada area yang telah ditentukan, sedangkan dialog ditampilkan setelah pemain menjalankan perintah interaksi. Sistem tersebut memungkinkan informasi budaya disampaikan secara bertahap sesuai dengan perkembangan *quest*.

4. Implementasi Quest Stage dan Perpindahan Area

Sistem *quest stage* ditempatkan pada global.gd agar dapat diakses oleh seluruh *scene*. Setiap area memiliki identitas quest yang berbeda dan terdiri atas empat tahapan. Tahap 0

menunjukkan bahwa quest belum dimulai, tahap 1 menunjukkan bahwa dialog awal telah diselesaikan, tahap 2 menunjukkan bahwa minigame atau aktivitas budaya telah diselesaikan, sedangkan tahap 3 menunjukkan bahwa seluruh aktivitas dalam area telah selesai.

Perubahan status quest dipicu oleh penyelesaian dialog dan minigame. Setiap perubahan status mengirimkan sinyal quest_updated untuk memperbarui tampilan *quest tracker*. Ketika status mencapai tahap 3, portal menuju area berikutnya berubah dari kondisi terkunci menjadi terbuka. Perubahan tersebut ditampilkan melalui pergantian ikon portal dan efek suara pembukaan portal.

Perpindahan area dikembangkan melalui portal.gd dan loading_screen.gd. Saat portal diaktifkan, sistem menyimpan informasi lokasi tujuan melalui fungsi Global.set_spawn(). Sistem kemudian menampilkan layar pemuatan, mengganti *scene*, dan menempatkan karakter pada *spawn point* yang sesuai. Alur tersebut digunakan pada seluruh perpindahan area hingga pemain mencapai bagian akhir permainan. Alur tersebut digunakan pada seluruh perpindahan area hingga pemain mencapai bagian akhir permainan. Tampilan *quest tracker* dan perubahan kondisi portal ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Tampilan quest tracker dan perubahan kondisi portal

Sumber: Data Penulis

Berdasarkan Gambar 3, *quest tracker* dapat menampilkan perkembangan tugas yang sedang dijalankan pemain. Portal tetap berada dalam kondisi terkunci selama aktivitas pada suatu area belum selesai dan berubah menjadi terbuka setelah status *quest* mencapai tahap 3. Sistem tersebut memastikan pemain mengikuti urutan permainan yang telah dirancang.

5. Implementasi Minigame Budaya

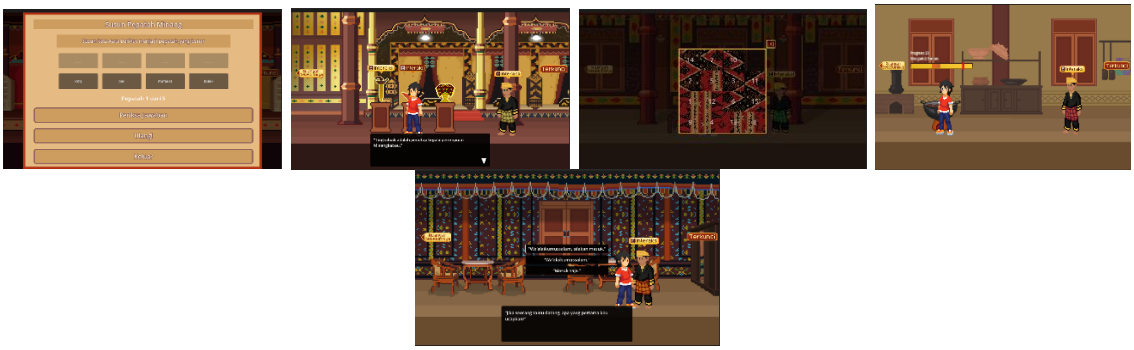
Lima minigame berhasil diintegrasikan dengan objek dan informasi budaya yang terdapat pada setiap area. Aktivitas hanya dapat dimulai setelah pemain berinteraksi dengan NPC atau objek yang telah ditentukan. Penyelesaian minigame mengubah status quest dan membuka akses menuju tahapan permainan berikutnya. Bentuk minigame pada masing-masing area disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Implementasi minigame pada setiap area permainan

No.	Area	Tema Budaya	Mekanisme Minigame	Kondisi Penyelesaian
1	Ruangan Adaik	Pepatah adat Minangkabau	Pemain menyusun dan mencocokkan kata-kata.	Susunan pepatah adat terbentuk dengan benar.
2	Ruangan Pusako	Carano, keris, dan tingkuluak	Pemain menentukan makna yang sesuai dengan setiap pusaka.	Seluruh objek dipasangkan dengan makna yang tepat.
3	Ruangan Kerajinan	Kegiatan menenun	Pemain menyusun potongan tenun.	Potongan tersusun menjadi pola yang lengkap.
4	Ruangan Dapua	Proses memasak rendang	Pemain menekan tombol pada waktu yang tepat melalui mekanisme timing bar.	Nilai cooking progress mencapai batas keberhasilan.
5	Balai Tamu	Tata cara menjamu tamu	Pemain menjawab pertanyaan yang diberikan oleh NPC.	Pertanyaan dijawab sesuai dengan jawaban yang telah ditetapkan.

Berdasarkan Tabel 2, setiap *minigame* memiliki tema budaya, mekanisme, dan kondisi penyelesaian yang berbeda. Ruangan Adaik menggunakan permainan menyusun pepatah, Ruangan Pusako menggunakan pencocokan objek dan makna, Ruangan Kerajinan menggunakan penyusunan pola tenun, Ruangan Dapua menggunakan mekanisme *timing bar*, sedangkan Balai Tamu menggunakan aktivitas menjawab pertanyaan.

Hasil implementasi menunjukkan bahwa masing-masing minigame dapat dijalankan hingga selesai. Setiap minigame memiliki tampilan, aturan, dan kondisi keberhasilan yang berbeda. Penyelesaian minigame terhubung secara langsung dengan sistem quest sehingga pemain tidak dapat melanjutkan permainan sebelum menyelesaikan aktivitas pada area tersebut.



Gambar 4. Implementasi lima minigame budaya dalam game Jejak Pagaruyung

Sumber: Data Penulis

Berdasarkan Gambar 4, kelima *minigame* telah memiliki tampilan dan mekanisme yang berbeda sesuai dengan tema budaya pada setiap area. Variasi tersebut memberikan bentuk interaksi yang beragam sekaligus menghubungkan aktivitas permainan dengan informasi budaya Minangkabau.

6. Hasil Produk Akhir

Produk akhir berupa game *pixel art* dua dimensi yang dapat dimainkan mulai dari menu utama hingga bagian akhir permainan. Antarmuka produk mencakup menu utama, menu pengaturan, menu jeda, tampilan dialog, informasi budaya, *quest tracker*, ikon interaksi, indikator portal, layar pemuatan, dan tampilan akhir permainan.

Alur permainan dimulai ketika pemain memilih permainan baru pada menu utama. Karakter kemudian ditempatkan pada area awal dan diarahkan untuk berbicara dengan NPC. Setelah dialog selesai, pemain mencari objek budaya dan menjalankan minigame yang tersedia. Penyelesaian aktivitas mengubah status quest dan membuka portal menuju area berikutnya. Alur tersebut diterapkan secara berulang pada lima area hingga pemain mencapai bagian akhir permainan.

Game yang dihasilkan memiliki lima ruangan yang terhubung melalui sistem portal, enam NPC sebagai penyampai informasi dan petunjuk, lima minigame, serta sejumlah objek budaya yang dapat diinteraksikan. Musik latar dimainkan secara berulang selama eksplorasi, sedangkan efek suara digunakan pada langkah karakter, interaksi, pembukaan portal, dan aktivitas minigame. Tampilan produk akhir game *Jejak Pagaruyung* ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Tampilan produk akhir game Jejak Pagaruyung
Sumber: Data Penulis

Berdasarkan Gambar 5, produk akhir telah menampilkan rangkaian antarmuka dan adegan permainan yang saling terhubung. Tampilan tersebut mencakup menu utama, area eksplorasi, dialog NPC, objek interaktif, *quest tracker*, *minigame*, portal, dan bagian akhir

permainan. Seluruh komponen digunakan untuk mendukung kegiatan eksplorasi dan penyampaian informasi budaya.

7. Hasil Alpha Testing

Alpha testing dilakukan dengan menjalankan keseluruhan permainan secara mandiri, mulai dari menu utama sampai bagian akhir. Pengujian berfokus pada fungsi pergerakan, interaksi, dialog, quest, portal, perpindahan area, minigame, audio, dan antarmuka. Sebanyak 11 komponen diuji dan seluruhnya dapat berfungsi sesuai dengan rancangan setelah proses perbaikan dilakukan. Hasil pengujian disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil pengujian fungsional sistem gameplay

No.	Sistem yang Diuji	Kondisi Pengujian	Hasil
1	Pergerakan karakter	Tombol gerak kiri dan kanan ditekan.	Berfungsi.
2	Interaksi objek	Pemain mendekati objek dan menekan tombol interaksi.	Berfungsi.
3	Dialog NPC	Dialog diaktifkan dan dijalankan sampai selesai.	Berfungsi.
4	Pembaruan quest stage	Dialog atau minigame diselesaikan.	Berfungsi.
5	Portal terkunci	Portal diakses sebelum quest selesai.	Berfungsi; akses ditolak.
6	Portal terbuka	Portal diakses setelah quest mencapai tahap 3.	Berfungsi; pemain dapat berpindah area.
7	Spawn point	Pemain berpindah melalui portal.	Berfungsi; karakter muncul pada posisi tujuan.
8	Minigame	Setiap minigame dimainkan sampai selesai.	Berfungsi.
9	BGM dan SFX	Permainan dijalankan pada seluruh area.	Berfungsi.
10	Loading screen	Pemain melakukan perpindahan area.	Berfungsi tanpa error.
11	Room title	Pemain memasuki setiap area.	Berfungsi; nama ruangan ditampilkan.

Berdasarkan Tabel 3, seluruh sistem memperoleh hasil "Berfungsi". Tidak ditemukan error kritis pada versi akhir pengujian yang menyebabkan permainan berhenti, menghambat penyelesaian quest, atau mencegah pemain mencapai bagian akhir.

8. Temuan Teknis

Proses implementasi dan pengujian awal menemukan empat ketidaksesuaian fungsi. Ketidaksesuaian tersebut meliputi posisi kemunculan karakter setelah perpindahan area, tampilan judul ruangan, pengulangan efek suara portal, dan fungsi pergeseran kamera. Seluruh

temuan dicatat selama proses debugging dan diperbaiki sebelum alpha testing akhir dilakukan. Rincian temuan disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Temuan teknis selama implementasi dan tindakan perbaikan

No.	Temuan	Kondisi Awal	Penyebab Teknis	Tindakan Perbaikan	Hasil Akhir
1	Spawn point tidak sesuai	Karakter selalu muncul pada posisi awal scene.	Terjadi race condition antara Global.set_spawn() dan fungsi _ready().	Nilai spawn disimpan pada variabel lokal di loading_screen.gd sebelum add_child() dijalankan.	Karakter muncul pada spawn point tujuan.
2	Judul ruangan tidak muncul	Judul hanya tampil di area pertama.	Fungsi dijalankan ketika ui_locked masih bernilai true.	Menambahkan mekanisme await sampai ui_locked berubah menjadi false.	Judul tampil pada setiap perpindahan area.
3	Efek suara portal berulang	Suara pembukaan portal kembali berbunyi saat pemain memasuki area yang sudah selesai.	Fungsi pemeriksaan portal dipanggil setiap sinyal quest_updated dikirimkan.	Menambahkan array rooms_unlocked pada global.gd.	Efek suara hanya diputar satu kali pada setiap area.
4	Kamera portal tidak bekerja	Pergeseran kamera berhenti berfungsi setelah perpindahan area.	Referensi Camera2D masih mengarah pada kamera dari scene sebelumnya.	Mengganti referensi statis dengan fungsi get_camera() melalui grup camera.	Kamera kembali berfungsi pada seluruh area.

Berdasarkan Tabel 4, keempat temuan teknis berasal dari pengelolaan data perpindahan area, urutan eksekusi antarmuka, pemanggilan efek suara, dan pembaruan referensi kamera. Setelah dilakukan perbaikan, karakter dapat muncul pada posisi tujuan, judul ruangan dapat tampil pada setiap area, efek suara portal tidak lagi berulang, dan kamera dapat kembali bekerja setelah perpindahan *scene*.

Temuan pada Tabel 4 merupakan kondisi yang tidak sesuai dengan pola fungsi yang diharapkan pada tahap implementasi awal. Setelah tindakan perbaikan dilakukan, keempat fungsi diuji kembali dan dinyatakan berjalan sesuai dengan kondisi yang telah ditetapkan.

9. Hasil Beta Testing

Beta testing dilaksanakan dengan melibatkan pengguna dari kelompok generasi muda berusia 12–25 tahun. Pengguna diminta memainkan game secara mandiri dari awal sampai selesai, kemudian mengisi instrumen penilaian mengenai kemudahan kontrol, kejelasan alur, fungsi interaksi, daya tarik visual, tingkat kesulitan minigame, serta kejelasan informasi budaya.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian memperlihatkan bahwa sistem gameplay pada game *Jejak Pagaruyung* berhasil diimplementasikan sebagai satu kesatuan yang menghubungkan pergerakan karakter, interaksi dengan objek, dialog NPC, minigame, *quest stage*, portal, audio, dan perpindahan area. Keterhubungan tersebut menjawab tujuan penelitian, yaitu merancang dan mengimplementasikan gameplay yang tidak hanya mengatur jalannya permainan, tetapi juga berfungsi sebagai sarana penyampaian informasi budaya Minangkabau. Informasi budaya tidak ditempatkan sebagai materi tambahan yang terpisah dari permainan, melainkan menjadi bagian dari tindakan yang perlu dilakukan pemain untuk menyelesaikan setiap area. Pola ini sejalan dengan pendekatan *playcentric* yang menempatkan pengalaman pemain sebagai pusat perancangan aturan, tujuan, tantangan, serta umpan balik permainan (Fullerton, 2024).

Sistem *quest stage* memiliki peran penting dalam membentuk alur pengalaman pemain. Empat tahapan yang terdiri atas tahap awal, penyelesaian dialog, penyelesaian aktivitas interaktif, dan penuntasan area menghasilkan progres yang terstruktur. Pemain memperoleh arahan mengenai kegiatan yang harus dilakukan tanpa kehilangan kesempatan untuk menjelajahi lingkungan permainan. Perubahan kondisi portal, pembaruan *quest tracker*, dan efek suara pembukaan portal menjadi bentuk umpan balik yang menandai keberhasilan pemain. Keteraturan tersebut membantu pemain memahami hubungan antara tindakan yang dilakukan dan konsekuensi yang dihasilkan oleh sistem. Fullerton (2024) menjelaskan bahwa tujuan, prosedur, aturan, sumber daya, konflik, batasan, dan hasil permainan perlu bekerja secara terpadu agar pengalaman bermain memiliki arah yang jelas.

Penyampaian budaya melalui dialog NPC dan minigame menunjukkan bahwa pengenalan budaya dapat dibangun melalui perpaduan narasi dan aktivitas pemain. Enam NPC berfungsi sebagai pemandu yang memperkenalkan konteks objek dan ruang budaya, sedangkan lima minigame memberikan kesempatan kepada pemain untuk berinteraksi dengan materi yang telah diperkenalkan. Pemain tidak hanya membaca penjelasan mengenai pepatah adat, pusaka, tenun, rendang, dan tata cara menjamu tamu, tetapi juga menyelesaikan aktivitas yang dikembangkan berdasarkan unsur-unsur tersebut. Pola penyampaian ini memperkuat posisi gameplay sebagai penghubung antara informasi budaya dan pengalaman pemain. Bontchev et al. (2024) juga menempatkan pengalaman bermain dan kemudahan mempelajari permainan sebagai aspek penting dalam penerimaan serious game bertema warisan budaya.

Keterlibatan pemain melalui aktivitas interaktif memberi ruang bagi proses pengenalan budaya yang lebih aktif dibandingkan penyampaian informasi dalam bentuk teks semata. Temuan tersebut memiliki keterkaitan dengan penelitian Petersen et al. (2022) yang menunjukkan bahwa interaktivitas dapat memengaruhi rasa kendali, ketertarikan situasional, dan proses belajar pengguna. Konteks penelitian Petersen et al. berada pada lingkungan realitas virtual sehingga tidak dapat disamakan secara langsung dengan game dua dimensi. Meskipun demikian, prinsip mengenai pentingnya tindakan pengguna dan respons sistem tetap relevan untuk menjelaskan fungsi dialog, objek interaktif, minigame, serta umpan balik dalam *Jejak Pagaruyung*. Interaksi yang bermakna memungkinkan pemain melihat informasi budaya sebagai bagian dari pengalaman, bukan sekadar uraian yang harus dibaca.

Lima minigame yang dikembangkan memperlihatkan variasi mekanisme sesuai dengan karakter informasi budaya pada setiap area. Minigame Ruangan Adaik menggunakan pencocokan kata, Ruangan Pusako menggunakan pencocokan objek dan makna, Ruangan Kerajinan menggunakan penyusunan potongan tenun, Ruangan Dapua menggunakan ketepatan waktu, sedangkan Balai Tamu menggunakan kuis. Variasi tersebut menghindarkan permainan dari pengulangan mekanisme yang sepenuhnya sama. Tantangan yang memiliki tujuan dan kondisi keberhasilan yang jelas juga dapat mempertahankan perhatian pemain karena setiap aktivitas menghadirkan ketidakpastian yang harus diselesaikan. Deterding et al. (2022) menjelaskan bahwa kesenangan bermain dapat muncul ketika pemain menghadapi keberhasilan yang belum pasti, kemudian secara bertahap mengurangi ketidakpastian tersebut melalui pemahaman dan penguasaan tantangan.

Keberagaman mekanisme tetap perlu diimbangi dengan tingkat kesulitan yang sesuai dengan karakter pengguna. Minigame yang terlalu mudah berpotensi hanya menjadi prosedur untuk membuka portal, sedangkan minigame yang terlalu sulit dapat mengalihkan perhatian pemain dari informasi budaya yang ingin disampaikan. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kualitas gameplay tidak hanya ditentukan oleh keberadaan fitur, tetapi juga oleh hubungan antara tantangan, makna, dan pengalaman pemain. Fabricatore et al. (2019) menempatkan proses pembentukan makna sebagai bagian yang berkaitan dengan kualitas pengalaman game. Hubungan tersebut terlihat dalam *Jejak Pagaruyung* ketika minigame dirancang berdasarkan aktivitas dan objek budaya, bukan ditempatkan sebagai tantangan yang tidak berhubungan dengan tema permainan.

Hasil penelitian ini memiliki kesamaan dengan pengembangan serious game budaya yang menempatkan teknologi permainan sebagai sarana pengenalan warisan sejarah dan tradisi. Bontchev et al. (2024) membahas serious game warisan budaya dari aspek pengalaman bermain dan kemudahan dipelajari, sedangkan Abdulrazic et al. (2026) mengembangkan perangkat pembuatan serious game tiga dimensi untuk pendidikan budaya. Persamaan penelitian tersebut terletak pada pemanfaatan sistem interaktif untuk mendekatkan pengguna dengan materi budaya. Perbedaannya, penelitian *Jejak Pagaruyung* menempatkan hubungan antara dialog, objek budaya, minigame, *quest stage*, dan portal sebagai fokus utama implementasi. Kontribusi penelitian ini tidak diarahkan pada pengembangan perangkat pembuat game, melainkan pada rancangan gameplay spesifik yang mengatur cara pemain memperoleh informasi budaya Minangkabau secara bertahap.

Penggunaan gaya *pixel art* memiliki hubungan dengan penelitian Apriano dan Muhammad (2025) yang merancang game *Pixel Sword Tale* berbasis Android serta Tanudjaja & Widadijo (2025) yang mengembangkan *concept art* game kuliner *Nusa dan Tara* dalam gaya *pixel art*. Ketiga penelitian tersebut memanfaatkan *pixel art* untuk membentuk karakter dan lingkungan permainan dua dimensi. Perbedaan utama penelitian ini terletak pada fungsi visual yang dihubungkan langsung dengan gameplay pengenalan budaya. Bentuk keris, carano, tingkuluak, alat tenun, rumah gadang, dan lingkungan Istana Basa Pagaruyung tidak hanya hadir sebagai unsur dekoratif, tetapi ditempatkan sebagai objek yang berhubungan dengan dialog, tugas, dan minigame. Visual dan gameplay, karena itu, bekerja secara bersamaan dalam menyampaikan konteks budaya.

Sistem yang menghubungkan desain, teknologi, interaksi, pengalaman pengguna, dan evaluasi juga memiliki keterkaitan dengan kajian (Liu et al., 2023). Kajian tersebut mengelompokkan desain game interaktif ke dalam dimensi pengembangan, teknologi, pengalaman, dan evaluasi. Implementasi *Jejak Pagaruyung* memperlihatkan hubungan antardimensi tersebut melalui penggunaan Godot Engine dan GDScript, pengembangan interaksi pemain, penyusunan pengalaman eksplorasi, serta pengujian fungsional. Penelitian ini memperlihatkan bahwa pengembangan game budaya memerlukan perhatian yang seimbang terhadap ketepatan konten dan kestabilan sistem karena informasi budaya hanya dapat diterima pemain apabila fitur yang menyampaikannya bekerja dengan benar.

Hasil *alpha testing* menunjukkan bahwa 11 komponen gameplay dapat dijalankan sesuai kondisi pengujian. Pergerakan karakter, interaksi objek, dialog NPC, pembaruan quest, portal,

spawn point, minigame, audio, layar pemuatan, dan judul ruangan berfungsi setelah tahap debugging selesai. Temuan tersebut menunjukkan kesiapan teknis awal produk untuk memasuki pengujian pengguna. Hasil ini belum dapat diartikan sebagai bukti keberhasilan peningkatan pengetahuan budaya karena *alpha testing* hanya memeriksa kesesuaian fungsi sistem dengan rancangan. Pengujian fungsional tetap penting karena kesalahan pada satu komponen, seperti quest yang tidak diperbarui atau portal yang tidak terbuka, dapat menghentikan alur permainan dan menghambat akses pemain terhadap konten budaya berikutnya.

Empat kendala yang ditemukan selama implementasi menunjukkan bahwa perpindahan *scene* dan pengelolaan status global menjadi bagian yang paling memerlukan perhatian. Masalah *spawn point* terjadi akibat perbedaan waktu eksekusi antara penyimpanan posisi dan pemuatan *scene*. Judul ruangan tidak muncul karena antarmuka masih terkunci, efek suara portal berulang karena status ruangan belum dicatat secara permanen, sedangkan kamera tidak bekerja akibat referensi yang masih mengarah pada *scene* sebelumnya. Tindakan perbaikan melalui penyimpanan nilai pada variabel lokal, penggunaan mekanisme await, pencatatan ruangan yang telah terbuka, dan pencarian kamera secara dinamis memperlihatkan pentingnya pengelolaan status pada game yang memiliki beberapa area. Proses perbaikan tersebut sesuai dengan pendekatan desain iteratif yang menempatkan pengujian, identifikasi masalah, dan revisi sebagai bagian dari pengembangan pengalaman bermain (Fullerton, 2024).

Penerapan sistem secara modular memberikan manfaat pada proses identifikasi dan perbaikan masalah. Pergerakan pemain, interaksi, dialog, quest, portal, transisi, dan audio ditempatkan pada berkas serta pengelola yang berbeda. Struktur tersebut memungkinkan perubahan pada satu sistem dilakukan tanpa harus mengubah keseluruhan logika permainan. Penggunaan *autoload* pada Global.gd, InteractManager.gd, dan pengelola audio juga membantu menjaga data yang diperlukan ketika permainan berpindah dari satu ruangan ke ruangan lain. Meskipun struktur modular mendukung pemeliharaan sistem, ketergantungan antarmodul tetap memerlukan dokumentasi karena perubahan sinyal, status quest, atau urutan pemuatan dapat memunculkan kesalahan baru.

Kontribusi konseptual penelitian ini terletak pada pemahaman bahwa pengenalan budaya dalam game tidak cukup dilakukan melalui penambahan teks, gambar, atau simbol tradisional. Konten budaya perlu dihubungkan dengan tindakan yang dilakukan pemain. Dialog memberikan konteks, objek budaya menyediakan titik interaksi, minigame membentuk pengalaman, *quest stage* mengatur urutan, sedangkan portal dan umpan balik menandai

perkembangan pemain. Hubungan tersebut menghasilkan model penyampaian budaya berbasis gameplay yang dapat diterapkan pada pengembangan game lokal lainnya. Perancang dapat menyesuaikan objek, aktivitas, dan narasi berdasarkan budaya yang diangkat tanpa harus menggunakan mekanisme permainan yang sama persis.

Implikasi praktis penelitian ini berkaitan dengan penggunaan game sebagai media pendamping pengenalan budaya Minangkabau. Produk dapat digunakan sebagai media awal untuk memperkenalkan Istana Basa Pagaruyung, pepatah adat, pusaka, kegiatan menenun, kuliner, dan etika menerima tamu kepada generasi muda. Fungsi tersebut sebaiknya ditempatkan sebagai pelengkap, bukan pengganti pengalaman belajar dari tokoh budaya, sumber sejarah, museum, atau kunjungan langsung. Dialog dan minigame perlu melalui verifikasi ahli budaya agar penyederhanaan materi untuk kebutuhan permainan tidak mengubah arti, fungsi, dan konteks sosial dari unsur budaya yang disampaikan.

Implikasi metodologis terlihat pada penggunaan observasi budaya sebagai dasar pengembangan gameplay. Data hasil kunjungan dan dokumentasi tidak berhenti sebagai referensi visual, tetapi diterjemahkan menjadi susunan area, pemilihan objek, dialog, dan aktivitas pemain. Pendekatan ini dapat menjadi pertimbangan dalam pengembangan media budaya karena proses desain dimulai dari pemahaman konteks objek yang direpresentasikan. Pengembangan berikutnya dapat melibatkan budayawan sejak tahap konsep, perancangan mekanisme, validasi konten, hingga evaluasi produk agar hubungan antara ketepatan budaya dan kenyamanan bermain dapat dinilai secara seimbang.

Penelitian ini masih memiliki keterbatasan pada ruang lingkup pengujian dan kedalaman evaluasi pengguna. Data yang tersedia lebih banyak menggambarkan hasil implementasi dan pengujian fungsional, sedangkan jumlah partisipan beta testing, karakteristik rinci pengguna, skor setiap indikator, validitas instrumen, reliabilitas kuesioner, dan perubahan pemahaman budaya belum disajikan. Kondisi tersebut menyebabkan kesimpulan penelitian lebih tepat diarahkan pada keberhasilan perancangan dan implementasi sistem gameplay daripada efektivitas game dalam meningkatkan pengetahuan budaya.

Struktur permainan yang bersifat linear juga membatasi pilihan pemain dalam menentukan urutan eksplorasi. Setiap area harus diselesaikan sesuai tahapan quest sebelum portal berikutnya terbuka. Pola ini memudahkan pemain memahami tujuan permainan, tetapi belum mengakomodasi perbedaan gaya bermain, kebebasan eksplorasi, maupun pilihan

naratif. Cakupan budaya yang disajikan masih terbatas pada lima area dan beberapa unsur budaya sehingga belum dapat merepresentasikan keseluruhan kekayaan budaya Minangkabau.

Penelitian selanjutnya perlu melibatkan jumlah partisipan yang lebih luas, kelompok usia yang lebih terperinci, ahli budaya, ahli media, serta pengguna dengan tingkat pengalaman bermain yang berbeda. Evaluasi dapat dilakukan menggunakan desain *pretest-posttest* untuk mengukur perubahan pengetahuan budaya, skala pengalaman pengguna untuk menilai keterlibatan dan kemudahan penggunaan, serta wawancara mendalam untuk memahami makna yang diperoleh pemain. Pengembangan lanjutan juga dapat menambahkan jalur eksplorasi yang lebih terbuka, tingkat kesulitan adaptif, pilihan dialog, pencatatan progres, dan variasi aktivitas budaya tanpa mengurangi keakuratan konteks yang direpresentasikan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, sistem gameplay pada game *pixel art Jejak Pagaruyung* berhasil dirancang dan diimplementasikan menggunakan Godot Engine dengan bahasa pemrograman GDScript. Sistem tersebut mengintegrasikan pergerakan pemain, interaksi objek, dialog NPC, minigame, *quest stage*, portal, serta perpindahan area ke dalam alur permainan yang terstruktur. Hasil *alpha testing* terhadap 11 komponen menunjukkan bahwa seluruh fungsi gameplay dapat berjalan sesuai rancangan tanpa ditemukan kesalahan kritis yang menghambat penyelesaian permainan. Integrasi lima ruangan budaya, enam NPC, lima minigame, dan sejumlah objek interaktif memungkinkan konten mengenai pepatah adat, pusaka, kegiatan menenun, proses memasak rendang, serta tata cara menjamu tamu disampaikan melalui kegiatan eksplorasi dan interaksi. Keris, carano, tingkuluak, dan unsur budaya lainnya tidak hanya digunakan sebagai elemen visual, tetapi ditempatkan sebagai bagian dari dialog, aktivitas, dan progres quest sehingga pemain memperoleh informasi budaya melalui tindakan yang dilakukan selama bermain.

Penelitian ini memberikan kontribusi praktis berupa model pengintegrasian konten budaya ke dalam mekanisme gameplay, khususnya melalui keterkaitan antara narasi NPC, objek interaktif, minigame, sistem progres, dan umpan balik permainan. Pendekatan tersebut menunjukkan bahwa game dua dimensi bergaya *pixel art* dapat dikembangkan sebagai media pendamping untuk memperkenalkan budaya Minangkabau kepada generasi muda secara lebih aktif dan kontekstual. Meskipun demikian, keberhasilan penelitian ini masih terbatas pada aspek perancangan, implementasi, dan pengujian fungsional sehingga efektivitas game dalam

meningkatkan pengetahuan budaya belum dapat disimpulkan secara menyeluruh. Penelitian selanjutnya disarankan melibatkan lebih banyak pengguna dengan karakteristik yang beragam, melakukan validasi bersama ahli budaya dan ahli media, serta menerapkan pengujian *pretest-posttest* untuk mengukur perubahan pemahaman budaya. Pengembangan berikutnya juga dapat memperluas cakupan budaya, menambahkan jalur eksplorasi nonlinier, meningkatkan variasi tingkat kesulitan, dan menyempurnakan sistem akhir bercabang berdasarkan pilihan serta capaian pemain.

DAFTAR PUSTAKA

Abdulrazic, M. O. M., Sanzana, M. R., & Ng, K. H. (2026). Design, implementation, and user evaluation of a no code 3D serious game authoring tool for cultural heritage education. *Discover Education, 5*, Article 168. https://doi.org/10.1007/s44217-026-01162-0

Bontchev, B., Terzieva, V., Vassileva, D., & Dankov, Y. (2024). Students attitude to serious games for cultural heritage. *IFAC-PapersOnLine, 58*(3), 316–321. https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2024.07.170

Deterding, S., Andersen, M. M., Kiverstein, J., & Miller, M. (2022). Mastering uncertainty: A predictive processing account of enjoying uncertain success in video game play. *Frontiers in Psychology, 13*, Article 924953. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.924953

Fabricatore, C., Gyaurov, D., & Lopez, X. (2019). An exploratory study of the relationship between meaning-making and quality in games. *Multimedia Tools and Applications, 78*(10), 13539–13564. https://doi.org/10.1007/s11042-019-7232-1

Fullerton, T. (2024). *Game design workshop: A playcentric approach to creating innovative games* (5th ed.). CRC Press. https://www.routledge.com/Game-Design-Workshop-A-Playcentric-Approach-to-Creating-Innovative-Games/Fullerton/p/book/9781032607009

García Pérez, M. (2024). *ONIROS, un videojuego metroidvania 2D desarrollado en Godot Engine* [Bachelor's thesis, Universitat Politècnica de València]. https://riunet.upv.es/entities/publication/f9099973-47aa-496d-ba58-e8686be4faf7

Hu, Y., Gallagher, T., Wouters, P., van der Schaaf, M., & Kester, L. (2022). Game-based learning has good chemistry with chemistry education: A three-level meta-analysis. *Journal of Research in Science Teaching, 59*(9), 1499–1543. https://doi.org/10.1002/tea.21765

Imani, B., Zarandian, N., & Madani, J. (2026). The role of digital technologies in the development of cultural heritage tourism, Sheikh Safi al-Din Khanegah and shrine ensemble—registered by UNESCO. *Journal of Hospitality and Tourism Technology, 17*(4), 993–1014. https://doi.org/10.1108/JHTT-09-2024-0620

Iska, A., Zikri, M. S., Fujiyanti, L., & Irwan. (2025). Pixel Sword Tale Android: Pendekatan Gamifikasi untuk Meningkatkan Keterlibatan Pemain. *Technologia: Jurnal Ilmiah, 16*(1), 133–145. https://doi.org/10.31602/tji.v16i1.17346

Junaidi, Hanani, S., Eefendi, D., & Yuliana, D. D. (2025). Renewal of Islamic education in traditionalist works in Minangkabau: Sheikh Khatib Muhammad Ali and the traditionalist intellectualism people. *Al-Tadzkiyyah: Jurnal Pendidikan Islam, 16*(1), 239–265. https://doi.org/10.24042/atjpi.v16i1.23629

Kosti, M. V., Diplaris, S., Georgakopoulou, N., Runnel, P., Marini, C., Rovatsos, N., Barakli, A., de Lera, E., Vrochidis, S., & Kompatsiaris, I. (2025). i-Game: Redefining cultural heritage through inclusive game design and advanced technologies. *Electronics, 14*(6), Article 1141. https://doi.org/10.3390/electronics14061141

Lehikko, A., Nykänen, M., Lukander, K., Uusitalo, J., & Ruokamo, H. (2024). Exploring interactivity effects on learners' sense of agency, cognitive load, and learning outcomes in immersive virtual reality: A mixed methods study. *Computers & Education: X Reality, 4*, Article 100066. https://doi.org/10.1016/j.cexr.2024.100066

Listianto, A., Elin, E., Halimah Sidik, N., Rahmawati, S., & Suria Manda, G. (2026). Analisis Strategi Diversifikasi Portofolio dalam Mengurangi Risiko Investasi. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan, 12*(5.D), 1–10. https://jurnal.peneliti.net/index.php/JIWP/article/view/13181

Liu, K., Tan, W. H., & Saari, E.-M. (2023). Dimensions of interactive pervasive game design: Systematic review. *JMIR Serious Games, 11*, Article e42878. https://doi.org/10.2196/42878

Murray, S. (2020). Horizons already here: Video games and landscape. *Art Journal, 79*(2), 42–49. https://doi.org/10.1080/00043249.2020.1765553

Petersen, G. B., Petkakis, G., & Makransky, G. (2022). A study of how immersion and interactivity drive VR learning. *Computers & Education, 179*, Article 104429. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104429

Tanudjaja, A., & Widadijo, W. T. (2025). Concept art design for the Mayapada culinary digital game Nusa dan Tara in pixel art style. *Sungging: Journal of Innovative, Cultural, Transdisciplinary Art and Kriya Discourse, 4*(1), 19–34. https://doi.org/10.21831/sungging.v4i1.84448

Williams, J., Bendell, R., Fiore, S. M., & Jentsch, F. (2021). Towards a conceptual framework of comprehensive video game player profiles: Player models, mental models, and behavior models. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting, 65*(1), 807–811. https://doi.org/10.1177/1071181321651343